A MAGYAR BIOLOGIAI KUTATÓ INTÉZET I. OSZTÁLYÁNAK MUNKÁI

SZERKESZTI:

DR. ENTZ GÉZA

A BIOLOGIAI KUTATÓ INTÉZET OSZTÁLYIGAZGATÓJA

ARBEITEN DER I. ABTEILUNG DES UNGARISCHEN BIOLOGISCHEN FORSCHUNGS-INSTITUTES

REDIGIERT VON

PROF. DR. G. ENTZ

ABTEILUNGSDIREKTOR

DES BIOLOGISCHEN FORSCHUNGS-INSTITUTES

TIHANY, 1930.

Királyi Magyar Egyetemi Nyomda. Budapest VIII, Múzeum-körút 6. — (Dr. Czakó Elemér.)

TARTALOM. — INHALTSVERZEICHNIS.

ELŐSZÓ.

Miután a kötet szerkesztőjeként az én nevem is szerepel, szükséges, hogy pár szót a szerkesztőség átvétele alkalmával előre bocsássak. Mikor én 1929 augusztusában a Kutató Intézet vezetésébe belekapcsolódtam, a kötet kéziratának tetemes részét íróasztalom fiókjában találtam. A kéziratokat elődöm, dr. Hankó Béla, gyüjtötte össze és ezeket ő és dr. Soó Rezső — ma mindketten egyetemi professzorok Debrecenben — revidiálták. Az volt ezért tervem, hogy a szerkesztők közé legalább Hankó professzor nevét is beveszem. Azonban ezt Hankó professzor elhárította magától. Noha tehát elődöm iránti tiszteletem ily módon ki nem fejezhetem, mégse mellőzhetem, hogy az ő nevét hálával és elismeréssel meg ne említsem. Hogy ki Hankó Béla s mit tett ő és Soó Rezső a Kutató Intézet érdekében, azt a folyóirat hasábjain nemcsak fölösleges, de talán tapintatlan, sőt fájdalmas is volna megemlítenem. Fájdalmas, mert hiszen Hankót az intézet létesítésével kapcsolatosan oly csapás érte, amelynek már említése is fájdalmasan érinti érzékeny lelkét. Tapintatlan pedig, mert hiszen nem akarunk kettőjüktől búcsút venni, hiszen azt szeretnők, hogy új munkakörükben is támogassák az intézetet s hogy munkájuk minél eredményesebb lehessen, ahhoz kívánunk nekik az eddigihez hasonló energiát és kitartást.

Entz Géza.

A MODERN NÖVÉNYFÖLDRAJZ PROBLÉMÁI, IRANYAI ÉS IRODALMA. A NÖVÉNYSZOCIOLÓGIA MAGYARORSZÁGON.

Irta: Dr. B. Soó Rezső (Tihany—Debrecen).

Tartalom:

BEVEZETŐ.

Századunk elején egy új tudomány alakult ki a botanika területén belül, a **növényszociológia.** A név, mint újabban kiderült, a lengyel Paczoski-tól (1892) származik, de az új tudomány épületét amerikai (Clements, Cowles, Gleason, Nichols stb.), dán (Warming, Raunkiaer), angol (Tansley és iskolája), finn (Cajander, Hult, Linkola, Norrlin, Palmgren stb.), francia (Allorge, Flahault, Pavillard), norvég (Nordhagen), orosz (Aljochin, Dokturowszki, Iljinszki, Szukacsev etc.), főkép azonban svéd (Post, Sernander, Du Rietz, Fries, Oswald stb.) és svájci (Braun-Blanquet, Brockmann-Jerosch, Gams, Jaccard, Lüdi, Rübel, Schröter stb.) kutatók építették fel. Így keletkezett egy terjedelmes irodalom, különösen elméleti és methodikai kérdésekről, a növényszövetkezetek felépítésének, ökologiájának, változásainak, rendszerezésének stb. törvényeiről. Összefoglaló munkákat írtak a növényszociológia kialakulásáról, terminologiájáról és módszereiről (Clements,[1] Tansley,[3a] Tansley & Chipp,[3b] Mc Duogall[4]) német (Braun-Blanquet,[5] Du Rietz,[6] Gams,[7] Markgraf,[8] Rübel,[9] fontos továbbá Braun-Blanquet,[10] Brockmann-Jerosch & Rübel,[11] Du Rietz,[12] Furrer,[13] Kylin,[14] Lüdi,[15] Nordhagen,[16] Palmgren,[17] Rübel,[18] Wangerin[19] stb. számos dolgozata), orosz (Szukacsev,[20] Aljochin-Dokturovszki-Sadovszki-Iljinszki,[21] Aljochin[22]), cseh (Domin[23]), lengyel (Wisniewski[24]) spanyol (Huguet del Villar[24b]) és portugál (Barros[25]) nyelven. Itt kell megemlítenem azokat az összefoglaló növényföldrajzi-ökologiai kézikönyveket is, amelyek a szociológiai problemákat részletesebben ölelik fel (Warming-Graebner,[26] Hayek,[27] Walter,[28] Lundegardh,[29] Stocker,[30] Drude,[31] Clements & Weaver[2]). Magyarul Rapaics Raymund[32] szép könyve ismerteti egységes beállításban, népszerüsítve a növények társadalmi életét, a növényszövetkezetek organizációját és kapcsolatukat az emberi élethez.

A növénytársadalom életének megítélésében két felfogás áll egymással szemben: 1. a növényszövetkezet tagjainak, az egyéneknek munkája szerves harmoniába egyesül és egymást kiegészíti, a növényszövetkezet lényege tehát a munkamegosztás (egyes orosz szerzők, Rapaics), 2. a „létért való küzdelem" kormányozza közvetve, vagy közvetlenül a növények szociális életének minden

(tudattalan) külső megnyilvánulását, a munkamegosztás elve tehát csak az állati társadalmakban érvényesül (nyugateurópai iskolák, pl. Braun-Blanquet).

A növényszociológia tárgya a Föld felületét borító s azt tájképileg is meghatározó növénytakaró: a vegetáció összetételének oknyomozó kutatása. A vegetáció alkotó egységei, a kutatás konkrét tárgyát képező egyes növényszövetkezetek, állományok az asszociáció-individuumok. (Pl. egy bizonyos, meghatározott lápszövetkezet, mint a szelicsei tó *Sphagneto-Eriophoretuma*, vagy a lesenceistvándi *Sphagneto-Phragmitetum*). Lényegileg azonos összetételű, felépítésű individuumok összessége adja az asszociáció absztrakt fogalmát. Minden egyes asszociáció-individuumnak megvan a maga egyéni élete és fejlődéstörténete és az asszociáció jellemző bélyegeit viseli magán. Az egyes állományok felvételeinek eredményeit összeállítva kapjuk a synthetikus, elméleti asszociáció bioszociologiai jellemzését.

Az **asszociáció** állandó, egyedeiben törvényszerűen ismétlődő, meghatározott florisztikai összetételű növényszövetkezet. Du Rietz[6] [12c] szerint az asszociáció = fajok összessége meghatározott florisztikai és szociológiai jellemvonásokkal; Braun Blanquet[5] [10a–b] emellett még az asszociáció (szervezetbeli) önállóságát bizonyító charakterfajok = kizárólag, vagy főképen az ill. asszociációban fellépő fajok (l. 9. old.) jelenlétét is megkívánja. Amenynyiben valamely állományban az asszociációra jellemző fajok hiányzanak, úgy asszociáció-fragmentummal, töredékasszociációval van dolgunk.

Valamely asszociáción belül fellépő eltérések: 1. a subasszociációk (consociatio), amelyek egymástól qualitatív jellemvonásokban — állandó, vagy charakterfajok hiánya, vagy a subasszociációt megkülönböztető charakterfajok = differenciális fajok (W. Koch[33] szerint) fellépése — és 2. a faciesek, amelyek egymástól quantitatív összetételükben — más faj, vagy fajok uralkodnak, ill. hiányzanak — különböznek. Legkisebb egységekül a synusiumokat tekinthetjük, egy vagy több faj egyedeinek ökologiailag független társulásait, amelyek különböző asszociációkban egyaránt fellépnek. Ha ezen szociológiai egységeket a biologiai rendszer egységeivel összehasonlítjuk, úgy az asszociációindividuum az állat- vagy növényegyednek, az asszociáció a fajnak (species), a subasszociáció a subspeciesnek, a facies a varietasnak felel meg.

A synusiumok egymással korrelativ egyesülésben képezik az asszociációt, megfelelően a függőleges szintezésnek, mint talaj-, gyep-, cserje- vagy lombkoronaszint, vagy időben következnek egymásután (phaenologiai szintezés), mint tavaszi, nyári, őszi, stb. aszpektusok. Egymástól független associatiók is egyesülhetnek korrelative térben vagy időben asszociációkomplexumba.*

* Példák:

Asszociáció-sorozat	Asszociáció-csoport	Asszociáció	Subassociatio	Facies
(Formációcsoport) Fagetalia silvaticae (Lomberdők)	(Formáció) Fagion silvaticae (Bükkösök)	Fagus silvatica Ass.: Fagetum silvaticae carpaticum (Kárpáti bükkerdő)	Fag. silv. myrtilletosum Fag. silv. ulmariosum	Poa nemoralis-Melica nutans F. Asarum-Hepatica F. Mercurialis F. Oxalis-Asperula odorata F.

(Kolozsvár: Bükk, Soó[38]).

Asszociáció-sorozat	Asszociáció-csoport	Asszociáció	Subasszociáció
Caricetalia curvulae (Havasi gyepek, acidophil)	Juncion trifidi (Havasi szittyó gyepek)	Juncus trifidus-Oreochloa disticha Ass. seu Trifidi-Distichetum	
(Tátra, a gránit gyepje 1750—2300 m. közt, PAWLOWSKI[36]),			
Sphagnetalia (Tőzeglápok)	Sphagnion cymbifolii (Átmeneti lápok)	Sphagnum cymbifolium-acutifolium Ass. seu Sphagnetum	Sphagn. phragmitetosum Sphagn. juncetosum subnodulosi (Lesenceistvánd, SOÓ).

Florisztikai összetételükben eltérő, de külső megjelenésben (physiognomiailag) megegyező, vagyis ugyanazon alapformákból* felépített asszociációk összessége a formáció. A formáció más szavakkal bizonyos, a termőhelyen uralkodó életfeltételekhez alkalmazkodott, egységes társulást alkotó növények, ill. növényszövetkezetek összessége, azaz meghatározott életfeltételeknek jelenlegi kifejezése. Mint a synusium, ökologiai fogalom, s mint ilyen, a régi „ökologiai növényföldrajz“ — melyből a növényszociológia fakadt — egysége.

Magasabb, összefoglaló kategoriák szociológiai megnevezésben: az asszociációcsoport, amely gyakorlatilag rendesen egybeesik a formációval (Verband BRAUN-BLANQUET,[5] W. KOCH,[33] PAWLOWSKI,[34] asszociációkomplex SOÓ[35]), továbbá az asszociációsorozat és az asszociációosztály, amely legtöbbször egybeesik a formációcsoporttal, mint örökzöld erdők, lombhullató erdők, stb.

Az ökologiai elnevezések legmagasabb fokozata a vegetációtypus. Vegetációtypusok: *a)* Lignosa = fás növényszövetkezetek, *b)* Herbosa = mezőségi növényszövetkezetek, *c)* Deserta = nyílt növényszövetkezetek.

Ma a növényszövetkezetek rendszerezése, a növényföldrajz három főirányának megfelelően, vagy ökologiai, tehát physiognomiai, vagy fejlődéstörténeti (genetikai), vagy szociológiai-florisztikai alapon történik. Ökologiai a BROCKMANN—JEROSCH és RÜBEL-től[11] felállított, DU RIETZ-től[6] és VIERHAPPER-től[36] módosított, általam [38–39] is követett beosztás (a fent említett három vegetációtypuson belül); ebbe a csoportba sorozható WARMING-nak[26] a növényszövetkezetek vízellátásán alapuló formációrendszere: Hydrophytia, Mesophytia, Xerophytia vegetációtypusokkal, továbbá GRAEBNER[40] beosztása a növényszövetkezetek táplálékigénye alapján és újabban GAMS-nak[7, 41] a növényszövetkezetekben uralkodó életformák

* RAUNKIAER életformabeosztása a következő (alapul az áttelelő megújuló szervek helyzete és védelmi berendezkedései szolgálnak):

MM: (Meso- és Megaphanerophyta) Fák, a rügyek 2 m-nél magasabban,
M: (Mikrophanerophyta) Cserjék, a rügyek 0·25—2 m magasságban,
N: (Nanophanerophyta) Törpecserjék, a rügyek —0·25 m magasságig,
Ch: (Chamaephyta) Az áttelelő szervek kevéssel a talaj felett, pl. félcserjék, levélrózsás, kúszó hajtású növények, szukkulenták, stb.,
Hk: (Hemikryptophyta) Az áttelelő szervek a talaj felületén, a középeurópai vegetáció javarésze,
G: (Geophyta) Az áttelelő szervek a talajban, pl. földalatti szár,
HH: (Hydro-Helophyta) Az áttelelő szervek alámerültek. Vizi és mocsári növényfajok.
Th: (Therophyta) Egyéves növények,
E: (Epiphyta) Faélősködők és fennlakó fásnövények.

szerint kiépített rendszere*. Más rendszerek genetikai szempontok szerint, a növényszövetkezetek kialakulása és egymásra következése = szukcessziója alapján (CLEMENTS,[1b] LÜDI[42]), vagy tisztán florisztikai és szociologiai megegyezésük szerint, a közös fajok arányszámát, különös tekintettel az állandó és a jellemző fajokra, véve alapul, osztályozzák a növényszövetkezeteket. (BRAUN-BLANQUET,[10a 43] KULCZYNSKI[44]) l. még DÄNIKER.[45]

A NÖVÉNYFÖLDRAJZ PROBLÉMÁI ÉS IRÁNYAI.

A növényföldrajzi kutatás minden területen többirányú, tárgya: a flórának (I.), a vegetáció életfeltételeinek (II.), összetételének (III.) és a flóra és vegetáció történetének (IV.) kutatása.

I. Flórakutatás.

I. A flórakutatás (florisztikai növényföldrajz) újabban különös tekintettel van a flóraelemek származására és elterjedési viszonyaira. (Az egyes genetikai elemekre vonatkozólag lásd WALTER[28] és az ott idézett irodalom, különösen CZECZOTT,[46] KULCZYNSKI,[47] TROLL,[48] STERNER[49] munkáit.) Ennek az iránynak képviselői a magyar területre és a Balkánra vonatkozólag ADAMOVIČ,[50] BECK v. Managetta,[51] HAYEK,[52] PAX,[54] míg a magyar flórának inkább szisztematikai-florisztikai szempontokból kutatói, hogy az élők közül csak a legjelesebbeket említsem, SCHERFFEL, FILARSZKY, HOLLÓS, MOESZ, GYŐRFFY, SZEPESFALVY, SZATALA, KÜMMERLE, JÁVORKA, DEGEN, WAGNER, GÁYER, LENGYEL, POLGÁR, BOROS, stb. A flórakutatáshoz kapcsolódik a flóratörténeti kutatás, amelyben ősföldrajzi, palaeoklimatologiai, phytopalaeontologiai és kultúrtörténeti szempontok érvényesülnek, a háború utáni időben pedig mindenekelőtt a pollenvizsgálatok. (L. 12. old.) Magyarország fejlődéstörténeti növényföldrajzával, különösen az Alföld problemájával újabban RAPAICS,[37] GÁYER,[55] HAYEK,[53] PAX,[54] SOÓ,[31] TUZSON[56] foglalkoztak, az Alföldre vonatkozó eredmények összefoglalását, a magyar puszta keletkezésének problemáját l. [57–58]

II. Synökologiai kutatás.

II. A synökologiai kutatás, a vegetáció általános életfeltételeinek (talaj és klima), valamint a physiographikus (relief-) és a biotikus (anthropozooikus) tényezők kutatása.

Bio-ökologiai spektrum: *Fagetum silvaticae* (Kolozsvár)
Ph (= M M + M + N): 16%. Ch: 6%, HH: —, G: 20%, Hk: 53%, Th: 5%.
Festucetum sulcatae: (detto)
Ph: 2%, Ch: 6%, HH: —, G: 6%, Hk: 83%, Th: 8%.

* GAMS beosztása: *a)* Errans, szabad (lebegő) vegetáció,
b) Adnatus, tapadó vegetáció,
c) Radicans, gyökerező vegetáció:
1. Hygrophytia: Vizi assz.
2. Helophytia (Amphikryptophytia): Mocsár, tőzegláp, etc. assz.
3. Geophytia (incl. Therophyták): így legelők, kultúrák
4. Hemikryptophytia: Réti, magas kórós, omladék vegetáció
5. Chamaephytia: Fenyér, sztyeprét, sziklai assz.
6. Phanerophytia: Cserjések és erdők.

Az ökologia fejlődésében az utolsó évtizedben lényeges fordulópont állott be. A mult század materialista és származástani spekulációkra építő, teleologikus ökologiája helyébe a kisérletező és mérő-számító élettan lépett. Régen főfeladatul tűzték ki azon célok megállapítását, amely végett az alkalmazkodásbeli jelenségek a növény életében bekövetkeztek, azon előnyöket, amit az új tulajdonságok a létért való küzdelemben nyujtottak; ma viszont az okokat, a növény életére ható tényezőket kutató kauzális, kísérleti irány van előtérben. Az ökologiai kutatás egyik legérdekesebb problémája pl. a magas sejtnedvkoncentráció és a xerophyták szervezetének kialakulása közötti összefüggés, v. ö. WALTER.[59] A kísérleti ökologia vagy összehasonlító élettan földrajzi alapon (FITTING[60]) legjobb kézikönyve a LUNDEGARDHÉ.[27] V. ö. DÄNIKER.[45]

Valamely terület klimajellegét a növényzet szempontjából elsősorban a csapadék eloszlása és a levegő relativ nedvessége (ill. telítettségi deficitje) határozzák meg. Gyakorlatilag legfontosabbak az általános meteorologiai mérések (légnyomás, hőmérsék, csapadék, szélviszonyok, légnedvesség) mellett az egyes növényszövetkezetekben keresztülvitt mérések, különösen a hőmérséklet, a fény és a párolgás értékeinek változásaira vonatkozólag.

Ilyen méréseket 1928 nyarán kezdtem meg a Balatonvidéken, ugyanakkor kezdte MAGYAR PÁL az Alföldön. A fénymérés eszközéül EDER—HECHT-féle graukeilphotometerek, a párolgásméréseknél PICHE-féle evaporimeterek, illetőleg LIVINGSTONE—SHIVE-féle atmometerek szolgáltak. A tihanyi Csúcshegyen végzett megfigyelések szerint — 20 különböző termőhelyen felállított műszer adatai alapján, óránként leolvasva — legnagyobb volt a párolgás az exponált sziklákon, hatszorosa a legalacsonyabb, t. i. a sűrű nádas belsejében kapott értéknek. Utána jönnek a „pannoniai lejtők" sztyeprétszövetkezeteinek (5—4-szeres), majd a subxerophil cserjés és erdőtypusoknak (3—1½-szeres) értékei, végül a mocsári növényszövetkezetek. Nagy befolyással vannak a párolgásértékekre, különösen annak napi ingadozására a szél, a besugárzás és ezzel kapcsolatban a termőhely expoziciója és fekvése. Feltűnő, hogy a nádas párolgása szélben igen magas (2½-szerese, mint a belsejében kapott érték), ami egyik magyarázatául szolgálhat a nád xeromorphiájának (v. ö. SOÓ[61]).

Minden egyes asszociációfelvételnél meghatározandó a termőhely abszolut magassága, expoziciója és az esetleges lejtő hajlásszöge (Relieffaktorok).

A klima mellett legnagyobb szerepe van a növényszövetkezetek eloszlásában, sőt ugyanazon növényszövetkezeten belül az egyes fajok megjelenésében s így a növényszövetkezetek összetételében is a talajviszonyoknak, még pedig egyrészt a talaj mechanikai szerkezetének és minőségének, főkép azonban a talaj kémiai összetételének. Synökologiai szempontból leginkább az alkalisóknak,* a mésznek és a humusznak (organikus kolloidok) mennyisége s (vertikális) eloszlása a döntő, de az összes sótartalom,** a vízkapacitás és különösen a talaj savanyúsága, hydrogenionkoncentrációja sem kevésbbé jelentős. A mésztartalom mérésére igen alkalmasak a PASSON-féle calcimeterek, amilyent tihanyi laboratoriumomban használunk. A pH meghatározás történhet kolorimetrikus úton (mi a MICHAELIS-berendezést használjuk), vagy elektrometrikus apparatussal (TRENEL, MISLOWITZER, stb. apparatusok), az utóbbival a talajszűrletekben kapott értékek 0·8-al magasabbak voltak.

* Különösen NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4, valamint a nátriumzeolithoknak, v. ö. sós és szikes talajok.
** Különösen alkalikus talajokban, meghatározásuk elektromos vezetőképesség útján.

A Balatonvidéken az egyes növényszövetkezetekre, mintegy 80 próba alapján, a következő értékek jellemzők: *Sphagneta* 6·55—6·3 — *Fageta* 6·75—6·5 — *Querceta, Ulmeto-Fraxineta* 7·5—7·05 — *Pineta* 7·45—7·25 — Sztyeprétek: *Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa Joannis* ass. csoport 7·5—7·2. — Legelők: *Cynodon-Lolium-Andropogon* ass. csoport 7·35—7·15 — *Cariceta:* 7·3.—Homoki asszociációk: 7·15 — Sziki asszocáció: 7·7—7·5. — Láprétek: *Schoenus-Molinia-Carex-Davalliana* ass. csoport 7·1—6·9.

CO_3-tartalom a legfelső szintben (0—10—15 cm mélységig): a sztyeprétek talajában kb. 10—100 (Maximum: 98%), a tölgyesekben kb. 0—20, a homoki szövetkezetekben kb. 25—32, a parti iszapban (nád, sás) kb. 20—30, a bükkösben bazalton, valamint a sphagnumlápban, 0%, a sziken 10—45%.

Magyarországon eddig főkép a szikes-sós talajok növényszövetkezeteinek talajait vizsgálták (TREITZ-RAPAICS,[62a] MAGYAR[62b]). Egyéb talajvizsgálatok — növényföldrajzi felvétel nélkül — geobotanikai céloknak nem felelnek meg. A növényföldrajzi vizsgálatokra, különösen pedig a pH és a növényzet közötti összefüggésekre vonatkozólag lásd ARRHENIUS,[63] BRAUN—BLANQUET & JENNY,[43f] FRANK,[64] HESSELMAN[65] (humusztakaró), AALTONEN,[66] KOTILAINEN,[67] MEVIUS,[68] OLSEN,[70] TRÉNEL,[70a] CHODAT,[70b] a tátrai növényszövetkezetekben végzett pH meghatározások eredményeire nézve pedig WLODEK[69] munkáit.

A biotikus faktorok között elsősorban az emberi kultúra hatását kell kiemelnünk, amelynek hazánkban, különösen a pusztai vegetáció kialakulásában, túlnyomó szerepe van. (V. ö. RAPAICS,[55] SOÓ,[39] különösen pedig CHEVALIER ap. DE MARTONNE,[71] LINKOLA,[72] stb. műveit.)

III. Szociológiai kutatás.

III. A vegetáció kutatásának tárgya: a növényszociológiai leírás, a növényszövetkezetek morphológiája, elterjedése és fejlődéstörténete. Az első a növényszövetkezetek szervezetét vizsgálja, analyzálja, a synchorológia azok elterjedését és elosztását, a syngenetika a növényszövetkezetek időbeli változásait, egymásra következését (szukcesszióját). Az asszociációanalyzis részben qualitativ, részben quantitativ jellegű. A qualitativ felvétel magában foglalja a fajok névsorát és azok eloszlását szintek és aszpektusok (évszakos változások) szerint, továbbá az egyes alkotóelemek ökologiai csoportosítását a RAUNKIAER-életformák alapján, l. 3. old., amelyek százalékos eloszlása, a bio-ökologiai spektrum az asszociáció ökologiai-physiognomiai jellemzésére és osztályozására (v. ö. GAMS,[7, 41] l. 4. old.) irányadó.

A quantitativ felvétel tárgyai; *a)* a tömeg- és eloszlásviszonyok (abundancia, rövidítése: A.), *b)* az állandóság (constancia, K.) és *c)* a növényszövetkezethez való hűség (fidelitas, F.). V. ö. BRAUN-BLANQUET & PAVILLARD,[73] RÜBEL[18c, d, e, g] és a kézikönyvek, továbbá SOÓ.[35]*

A tömegviszonyokhoz tartoznak: 1. A gyakoriság (Abundanz = A.), valamely faj relativ gyakorisága az asszociációban — az asszociációindividuumokban kapott számok középértéke —, azaz valamely faj egyedszámának aránya a

* Ritkábban szerepel felvételekben a vitalitas: az életképesség. A vitalitas azt adja meg, hogy mennyire kedvezők valamely faj számára az életfeltételek a növényszövetkezetben, milyen jól tenyészik benne? A csökkent vitalitas, a gyengén vegetáló, alig szaporodó fajok (gyakran a megelőző asszociáció, ill. stadium reliktumai) negative jellemzők.

többi fajok egyedszámához. 2. A borítás = takarás (Dominanz = D.), valamely faj által igénybevett tér az asszociációban az asszociáció területének az a százaléka, amelyet a faj egyedei borítanak, vagyis milyen mértékben dominál valamely faj az asszociáció külső képében. 3. A társulásképesség (Soziabilität), a faj előfordulásának módja és neme, hogy egyénenként, vagy kisebb-nagyobb csoportokba egyesülve lép fel az asszociációban. 4. A sűrűség (Frequenz = Lokalkonstanz = analytikai vagy speciális állandóság) a fajok törvényszerű eloszlásának, dispersiójának, tehát a növényszövetkezet egyöntetűségének, homogenitásának mértéke az asszociációindividuumon belül.

A tömegviszonyok megállapítása becsléssel történik, vagy *a)* az egész állományban (svájci iskola), vagy *b)* azon a legkisebb területegységben („minimiareal"), amely az összes, az asszociációindividuumban (tehát lokálisan) állandó fajokat magában foglalja (svéd iskola). RÜBEL és BRAUN-BLANQUET után leghelyesebb a gyakoriságot a borítás értékével egybevetve becsülni és az eredményt egy számban fejezni ki, a következő skála szerint:

BRAUN-BLANQUET	RÜBEL	SOÓ	Gyakoriság	Borítás
+	1	1	Solitarius, rr. (rarissimus)	A terület —5$^0/_0$-át borítja
1	2—3	2	Occasionalis, r. (rarus)	A terület —5$^0/_0$-át borítja
2	4—5	3	Frequens, fr.	A terület 5—50$^0/_0$-át borítja
3	6—7	4	Abundans, cop. (copiosus)	A terület 5—50$^0/_0$-át borítja
4—5	8—10	5	Dominans, soc. (socialis)	A területnek több, mint a felét borítja.

A társulásképesség, a sociabilitas fokozatai: 5 = hatalmas tömegben, 4 = kiterjedt foltokat, vagy telepeket képez, 3 = kisebb foltokban, párnákban, 2 = csoportokban, 1 = szálanként; ez inkább az egyes fajokra, mint az asszociációkra jellemző, amennyiben a (főkép vegetativ) szaporodás függvénye.

A növényszövetkezetek homogenitása különösen északon képezte kutatás tárgyát, ahol a vegetáció typusai sokkal egyöntetűbbek, az asszociációkban kevés faj szerepel és ezek magas sociabilitásúak (DU RIETZ,[6, 12] KATZ & KATZ,[74] KYLIN,[14] PEARSALL,[84] ROMELL,[75] NORDHAGEN.[16, 76]) A svéd iskola követői minden egyes állományban a minimiareal nagyságú (rendesen 1 m^3, fajokban gazdag asszociációkban: rétek, sztyepek 4 m^3) négyzetek sorozatát alkalmazva megkapták a lokálisan állandó (a quadrátok 80—100$^0/_0$-ában fellépő) fajokat. (Úgynevezett quadrátmethodus.) Homogen növényszövetkezetekben a lokálisan konstans fajok száma jóval nagyobb, mint a lokálisan járulékos (a quadrátok 20—80$^0/_0$-ában fellépő) fajok száma, viszont a véletlen (0—20$^0/_0$) alkotóelemek gyakran ismét nagyobb számban vannak. Ezt a kettős csúcsú görbét (maximummal a legnagyobb és legkisebb $^0/_0$-os csoportban, „Frequenzclassis"-ban = „Frequenzcurve") tartották DU RIETZ és iskolája[77, 6] a természetes növényszövetkezetek felépítése törvényének, aminek helytelenségére elsőnek NORDHAGEN[16] mutatott rá. A mi növényszövetkezeteink — a havasi régióktól eltekintve — legnagyobbrészt igen heterogének, amint pl. a Kolozsvár és Balaton vidéki asszociációk (l. alább a szerkezeti diagrammokat) és az alföldi homoki növényszövetkezetek igazolnak.

Az eddig felsorolt qualitativ és quantitativ jellemvonások a kutatás módszere szerint analytikaiak (azaz az egyes állományok felvételezése alkalmával állapíthatók meg), míg az állandóság és a hűség értékeit az összes, egy és ugyanazon növény-

szövetkezethez tartozó asszociációindividuumok felvételeinek egyesítése alkalmával kapjuk) tehát synthetikusak.

Az állandóság (Konstanz = Praesenz, Fazieskonstanz a svéd iskolánál, synthetikus vagy általános állandóság) a faj eloszlásának törvényszerűségét, állandóságát az asszociációban — tehát nem az assz. individuumban — határozza meg, azaz az egész asszociáció homogenitását jellemzi. Az összes felvett állományok 80—100%-ában* előforduló fajok az állandó, konstans elemek, — jelölésük 5 vagy c. — Az állományok 20—80%-(Soó:[39] 30—70)-ában előfordulók a járulékos, akcesszorikus elemek — jelölésük 4—2 vagy a ⋋, végül az állományok 0—20%-ában előfordulók a véletlen, akcidens alkatrészek, jelölésük f vagy l.

Az állandók az asszociációk felépítésében és organizációjában a legjelentősebb (rendesen dynamikailag is: mint felépítő és fenntartó) elemek, ők határozzák meg az asszociációnak és az alatta álló egységeknek (subasszociáció, facies) egymáshoz való viszonyát is. Meghatározásuknál minden egyes állományból csak egy-egy felvételt — lehetőleg ugyanazon nagyságú területről —, és csak teljesen kialakult, többé-kevésbé egyensúlyban álló asszociációindividuumokat szabad használnunk, töredékasszociációk értékei hamisak. Az egyes állományok homogenitását ábrázoló görbékhez (Frequenzcurve) hasonló, de rendesen — még egyöntetű asszociációkban is — a legalsó %-os csoportban („Konstanzclassis“) kulmináló görbét („Konstanzcurve“) megszerkesztve kapunk képet az egész asszociáció homogenitásáról. Néhány. a konstans, akcesszorikus és akcidens elemek arányszámait feltüntető szerkezeti diagramm:

	F. 0—20%	A. 20—40	40—60	60—80	C. 80—100%
Festuca sulcata Ass. (Mezőség)	61·3%	14·7%	22·1%		1·9%
F. vaginata Ass. (Duna-Tisza köze)	56·6%	18·5%	12·8%	5·7%	6·4%
Molinia coerulea Ass. (Kolozsvár)	84%	—	11%		5%
Ugyanaz, homokon (Kecskemét)	44·5%	37%	14·8%		3·7%
Sphagnum palustre-subsecundum-recurvum — Eriophorum vaginatum Ass. (Szelicse. Torda m.) mohok nélkül ..	85%	—	7·5%		7·5%
S. mixtum-Eriophorum polystachyum Ass. (Hargita, Festőmalom) mohok nélkül	61%	13%	13%		13%

Az utóbbi *Sphagnum*-diagrammok egyszersmind frequenz-diagrammok is, amennyiben egyetlen (mert a kérdéses területen magábanálló) asszociációindividuumokra vonatkoznak.

Igen ajánlatos a sűrűség- és állandóság-görbéknek, valamint a szerkezeti diagrammoknak graphikus ábrázolása is. Itt említem még meg a fajszám-terület-görbét is („Artenzahl-Arealkurve“) (v. ö. KYLIN[14]), amelyben a területnagyság, a fajszám és a sűrűség jutnak kifejezésre. Ugyanis valamely asszociációindividuumban, de az individuumok összességében, azaz az asszociációban magában is a fajok száma a felvétel alatt álló terület növelésével kezdetben gyorsan emelkedik, később lassan, majd bizonyos, az asszociációra jellemző területegység után ± állandó marad, ép úgy, mint ahogy az asszociációindividuumon belül a minimiareal elérése után a lokálkonstánsok száma változatlan marad. A fajszám-területgörbe több

* BROCKMANN-JEROSCH-nál, aki a fogalmat a növényszociologiába tulajdonképen bevezette,[78] még 50—100, SOÓ[39]: 70—100%.

különböző asszociációra összehasonlítva megadja azok abszolut fajgazdaságának arányát, továbbá a fajszám és a területnagyság viszonyát s így ebből azt a legkisebb terület nagyságát, amelyre az asszociációnak szüksége van. hogy rajta teljesen, a jellemző összetételben kialakulhasson (azon alul fragmentum marad). Hasonló a fajszámszázalék és a területnagyság arányát mutató „Artprozent-Arealkurve“ is. (ROMELL[75]).

A hűség a növényszociológiában legtöbbet vitatott fogalom. Charakterfajok, azaz jellemzőfajok alatt értjük az illető növényszociológiai egységre jellemző, kizárólagosan ahhoz kötött, vagy más növényszövetkezetben alárendeltebb szerepet játszó fajokat. Charakterfajai lehetnek az asszociációsorozatnak (ill. formációcsoportnak), pl. a tőzeglápoknak, továbbá az asszociációcsoportnak (ill. formációknak), pl. a tölgyeseknek, de legfontosabbak az asszociáció charakterfajai. A subasszociáció charakterfajai a differenciális fajok (W. KOCH.[33]) A charakterfajok jellemzik az asszociáció florisztikai egyéniségét s gyakran kitűnő talajökológiai indikátorok. Pl. a magyarföldi szikesek növényszövetkezeteinek charakterfajai, mint talajjelzők (SIGMOND), v. ö. BRAUN-BLANQUET & JENNY,[43f] KOTILAINEN[66] vizsgálatait egyes növényfajok pH igényeire vonatkozólag. A charakterfajok néha betekintést nyujtanak a növényszövetkezet fejlődéstörténetébe és az előző asszociáció jellemzőfajainak, mint reliktumoknak előfordulása révén. A hűség értékei azonban rendesen csak kisebb területre érvényesek, — regionális charakterfajok — viszont egyes fajok egész elterjedési területükön belül egy és ugyanazon asszociációhoz vannak kötve. (V. ö. még DU RIETZ & GAMS.[79])

Az asszociációk, illetőleg annak ökológiai tényezői gyakran jelentős szerepet játszanak a növényfajok, különösen rasszok és saisonpolymorph alakok kifejlődésében, amire már 1924-ben rámutattam. V. ö. SOÓ,[80] TURESSON,[81] KOZLOWSKA.[82]

A fajok hűségének megállapítására szolgáljon a következő skála:

1. állandóságuk, 2. gyakoriságuk a kérdéses, 3. állandóságuk, 4. gyakoriságuk idegen asszociációkban. SZAFER & PAWLOWSKI[83] után módosítva.

			1	2	3	4
I. Kizárólagos vagy jellemző fajok	5	Braun-Bl. („treue“)	c	1—5	f	—1
	4	„ (feste“)	c	1—5	a	—2
			a	(1—) 2—5	f	—1
II. Kedvelő vagy közömbös fajok	3	„ („hold“)	c	3—5	c	—2
			a	2—5	a	—1
			f	1—+	f—	+
	2	„ („vag“)		egyenlő		
III. Idegen fajok	1	„ („fremd“)	f—a	—1	f—c	1—5

Az organizáció jellemvonásait összefoglalva: minél nagyobb a kontansok arányszáma az összes fajokhoz, annál egységesebb, homogénebb, minél több a charakterfajok száma, florisztikailag és ökológiailag annál élesebben jellegzetes az asszociáció.

A vegetáció a Föld felületén állandó változásban van s a növényszövetkezetek egymásrakövetkezését, szukcesszióját hozza létre. A **biotikus szukcesszió** lényege, hogy egy növényszövetkezet életműködése az életfeltételeket önmaga számára

mindig kedvezőtlenebbé, egy másik számára mindig kedvezőbbé teszi, míg végre át kell engednie helyét a következőnek, a szukcesszió az ideiglenes kezdeti és átmeneti stádiumokon át az állandó záróformáció, ill. asszociáció kialakulása, a klimax felé törekszik. Minden szukcessziósorozat az idők folyamán számos stádiumon megy át, amelyek száma, florisztikai, physiognomiai és ökológiai jelleme, különösen azonban a kiinduló s záró növényszövetkezetek minősége a szukcessziósorozatot (series), azaz az egymásrakövetkező asszociációk sorát határozza meg. Valamely egységes klimaxterületen belül számos, különböző kiindulású sorozat vezet ugyanazon klimaxasszociációhoz. A klimax a legnagyobb organikus anyagtermelést felmutató és a legmagasabb szociologiai strukturájú növényszövetkezet, amely az illető terület klimájához legjobban alkalmazkodott s így azzal és önmagával egyensúlyban van. (Mások optimális növényszövetkezetnek nevezik, míg klimax névvel a leépítő, szétromboló folyamat végső stádiumát jelölik, amennyiben az természetes leromlás folyamata.*) A szukcesszió lefolyása a kezdeti állapotban lassú, az átmeneti (rendesen nagyobbszámú) stádiumokban gyorsabb. Néha egy átmeneti jellegű asszociáció hosszabb időre állandósul, (pl. a ligetek, galériaerdők a folyamok árterületén), mert a külső, a szukcesszió további lefutását meggátló faktorokkal (pl. talajvíz) egyensúlyban van. A stabilis egyensúly, a harmonia a természetes szukcesszió végcélja.

A szukcessziósorozaton belül kisebb, vagy nagyobb ingadozások (regressio) s újabb regeneráció állhatnak be, sőt maga a klimax is megsemmisülhet. Általában ma a legtöbb változást az emberi kéz okozza. A növényszövetkezeteknek a legeltetés, lecsapolás, erdőírtás, stb. folytán beálló változásai a szekunder szukcessziók. A feltöltési sorozat álló, vagy lassan folyó vízből indul ki, centripetális irányú és mesophil erdővel, ritkábban láperdővel, vagy tőzegláppal, mint állandó (de nem klimax) formációkkal zárul. A ligetsorozat folyóvizek mentén, centrifugális irányú szukcesszióval, rendesen galériaerdővel, mint állandó formációval zárul. A feltöltési sorozat, a ligetképződés, az erdőkialakulás száraz talajon, stb. mind ökogenetikus szukcessziók (Szukacsev[20]) szemben a létért való küzdelem kiváltotta autogenetikus változásokkal. A növényszövetkezetek alkotó elemeinek, fajoknak egymásközti versenye, küzdelme a tér, fény és táplálék végett, amely annál erősebb, minél közelebb állanak egymáshoz alapforma, igények és évszakbeli fejlődésmenetük szempontjából, a stabilis egyensúly felé törekszik. Az ökologiai termőhelyfaktorok — bár látszólag kisméretű — változásai, v. ö. Jaccard,[85] Vallin,[86] stb. és különösen új elemek bevándorlása azonban az alkotó elemek versenyképességét megváltoztatják. A növényszövetkezet és termőhelye között nincs tökéletes parallelizmus, mert pl. ugyanazon termőhelyen két különböző, egyenértékű asszociáció is egyensúlyban lehet, pl. a mocsári növényszövetkezetek: *Phragmites*, *Typha*, stb. Ilyenkor a megtelepülés történeti lefolyása, azaz a véletlen — Palmgren[87] — játszik döntő szerepet. Még a jelenkor kismértékű klimaváltozásai is elegendők, hogy az évenként változó időjárási viszonyok hol az egyik, hol a másik fajnak kedvezzenek, ami az egyensúlyi helyzetben változást idéz elő. Maguk a növényfajok által létrehozott változások a talajviszonyokban

* Valamely stádiumot képező asszociáció fejlődésében is van kezdeti, optimális és degenerációs fázis.

(tőzegképződés, nyershumusz, stb.) végül is szukcessziós jelenségeket, új növényszövetkezet fellépését idézik elő. Dynamikai-genetikai szempontokból valamely növényszövetkezet fajai felépítő, fenntartó, támogató, semleges, vagy leromboló szerepűek lehetnek (Braun Branquet & Pavillard,[73] Pavillard[88]).

Alföldünkön és a környező hegyvidéken a klimaxszövetkezet *a tölgyes (Quercetum roburis* főkép az Alföldeken és a Mezőségen, *Q. sessilis* a környező dombvidéken) mintegy 650 m (ÉNY Kárpátok), — 950 m (Déli Kárpátok) magasságig. Erdőtlen területeink vagy edaphikus sztyepek, vagy kultúrsztyepek (Soó[57]). A tölgyes után a *bükkösök* (*Fagus silvatica* + *Abies alba*) klimaxterülete következik (a Bánságban már 200 m-től) 1150 m (ÉNY Kárpátok), — 1350 m (Bánság) átlagos magasságig. Ezt követi a *lucfenyő*, *Picea excelsa* (az ÉNY Kárpátokban már 400 m-től) kb. 1400 m (ÉNY Kárpátok) — 1750 m (Déli Kárpátok) magasságig. Felette a *törpefenyő*, *Pinus montana* klimaxöve 1450 (ÉNY Kárpátok) — 1750 (Déli Kárpátok) m-től 1650 (ÉNY Kárpátok) — majdnem 2000 m-ig (Déli és Bánsági Kárpátok), keleten *Alnus viridis* is. A havasi tetők gyepjei képezik az utolsó klimaxterületet, így a Tátrán a *Trifidi-Distichetum* szövetkezet (meszen a *Disticheto-Varietum*), illetőleg (2100 m felett) a *Distichetum subnivale*, amely szerintem inkább az előbbi subasszociációja; a Keleti Kárpátok egy részén, mint az Alpokban is, a *Caricetum curvulae*. A Keleti Kárpátokban a törpefenyő és a havasi gyepek közé a *Rhododendron Kotschyi* (ill. a *Juniperus nana* = törpe boróka) havasi félcserjés öve kapcsolódik be.

A Berni Alpok klimaxterületei például: 1. *Fagetum silvaticae* — 1200 m, 2. *Piceetum excelsae* — 1900 m, 3. *Rhodoretum ferruginei* — 2100 m, 4. *Nardetum strictae* — 2300 m, 5. *Caricetum curvluae* — 2700 m, 6. zuzmós sziklavegetáció: *Gyrophoretum* 2700. (Lüdi[42])

A Tátra (lengyel oldalán) Pawlowski[34] és Sokolowski[89] a következő öveket, mint klimaxterületeket, különböztetnek meg:

	Mész	Gránit
— 700 m kultúrrégió		
— 1200 (1250) m	*Abieto-Fagetum* v. *Fagetum*	*Abieto-Piceetum* v. *Piceetum*
— 1100—1600 m	*Piceetum*	*Piceetum*

(1600—1650 m között a magyar oldalon Sokolowski még egy *Larix decidua—Pinus cembra* övet vesz fel, de a *Larix-Cembra* erdő hiányzik a Tátrán s a mai előfordulások nem tekinthetők egykori erdőöv maradványainak. Vita Tátralomnicon az V. nemzetközi növényföldrajzi excursio alkalmával 1928. VII. 20.)

1500—1800 (1850) m	*Pinetum montanae*	
	subass. calcicola	*subass. silicicola*
1800—2100 (É-Ny) — 1300 (D) m meszen 2360 m	*Disticheto-Varietnm*	*Trifidi-Distichetum*
2100 ill. 2300 — (2660)	—	subass. *subnivale*

Pawlowski után módosítva Soó.

Az *Abies-Fagus* (luccal kevert bükkös), mint klimax az Északi és különösen az Északkeleti Kárpátokban gyakori, Erdélyben ritkább.

A syngenetikai irány igazi kiépítői COWLES[90] és CLEMENTS,[1 b d] az észak-amerikai szukcesszionista iskola vezérei, de már megelőzőleg szép genetikai tanulmányokat köszönhetünk KERNER[91]-nek s más alpesi, skandináv és orosz kutatóknak. Nálunk legelőször BORBÁS[92] írja le egyes növényszövetkezetek egymásrakövetkezését, újabban RAPAICS[93] és SOÓ.[39] V. ö. még FURRER,[13] LÜDI[15] elméleti munkáit, továbbá SIEGRIST & GESNER,[94] CHRISTIANSEN.[95]

IV. Pollenanalysis.

A növényszövetkezetek egymásrakövetkezése a geológiai korszakok folyamán, a klimaváltozások hatása alatt az úgynevezett **klimatikus** (vagy secularis, regionalis) **szukcesszió** (phylogenetikus sz. SZUKACSEV). A történeti növényföldrajz ma legaktuálisabb problémája a jégkorszak utáni idők klimatikus szukcessziói és klimaváltozásai (v. ö. GAMS & NORDHAGEN,[96] GAMS,[97] MEINKE,[98] GRADMAN,[99] stb.). A diluviumot megelőző időre vonatkozólag újabban WEGENER[100a] elméletének hatása alatt IRMSCHER[101a] adott összefoglalást a növények elterjedéséről, KÖPPEN WEGENER-t[100b] követi WALTER[26] is. (V. ö. ezzel szemben DIELS[101b]) A diluvium történetét és beosztását illetőleg közelről érdekel bennünket a lengyel iskola (SZAFER[102]) munkássága, mert ha, amint újabban mindinkább bizonyossá lesz, a gleccsermozgások elsősorban a napsugárzás intenzitásától függenek, úgy a legtávolabbi területek glaciális és interglaciális képződményeit egymással párhuzamosítanunk lehet. Legnagyobb jelentőségűek azonban úgy palaeoklimatologiai, mint flórafejlődéstörténeti szempontból a pollenanalytikai kutatások. (Methodikájukra vonatkozólag l. DOKTUROVSZKI & KUDRJASZOV.[103] ERDTMAN,[104] MATJUSENKO,[105] MEINKE,[106] LUNDQUIST & THOMASSON[107]). A tőzegtelepek rétegeiben tömegesen előforduló jól konzervált pollen qualitativ és quantitativ vizsgálata pontos képét adja a lápok környékén a kérdéses rétegek keletkezése idején elterjedő erdők összetételének, mert a pollenszemcsék százalékos összetétele a legfelső, élő szintekben megfelel a ma élő erdőt alkotó fafajok mennyiségarányának. A pollenanalytikai kutatások beigazolták BLYTT és SERNANDER elméletét a postglaciális idők klimaváltozásaira vonatkozólag, amennyiben a jégkorszak után (Dryas-periodus, ill. Magdalénien) nedvesebb, hűvösebb és szárazabb, melegebb korszakok váltakoztak egymással, a postglaciális melegperiodusban (borealis, subborealis) mindenütt a xerophil erdei fenyő és a kevert tölgyeserdő uralkodott, szemben a későbbi, inkább hygrophil bükk- és lucerdőkkel. De ezen periodusok egyikében sem uralkodott oly extrém sztyepklima Középeurópában, mint azt sokan feltételezik.

A pollenanalytikai vizsgálatok (először LAGERHEIM 1902) kiterjednek eddig Skandináviára (v. POST iskola), Finnországra (AUER), Keleteurópára (Oroszország, különösen DOKTUROVSZKI[108] és GERASZIMOV, összefoglaló ismertetésük l. RUOFF,[109] Lettország, Észtország), Lengyelországra (itt a grodnói interglaciális periodus elemezése SZAFER-től,[110] Wolbrom TRELA[111a] stb.), továbbá a Kárpátokban a Borylápok északnyugati részének — DYAKOWSKA[112] — a Babjagora —

TRELA[111b] és a Czornahora — TOLPA[113] — lápjainak feldolgozása; Nagybrittanniára (ERDTMAN iskola), Belgiumra, Északfranciaországra, Hollandiára, Németország egész területére (északon különösen HUECK. aki a brandenburgi lápok monografiáját is megírta,[114] GAMS, délen BERTSCH, GAMS, PAUL, STARK, stb.). Svájcra (főkép KELLER[115]), a Keleti Alpokra (FIRBAS,[116] GAMS[117]),

Kor	Klíma-karakter	Periodus		Keleti Alpok	Kárpátok			
		Svájc, Délnémetország	Csehország		északi	é.-k.	keleti	Bihar
I. Történeti (—Kr. szül.)	Szárazabb, melegebb, mint II.	Picea	Picea-Pinus	Picea	Picea	Picea	Picea	Picea
				felette Pinus montana öv alatta Fagus(-Abies) öv				
II. Praehistorikus (La Téne, Hallstatt) Subatlantikus —800 Kr. e.	Nedvesebb, hűvösebb, mint III.	Abies	Fagus-Abies	Fagus Abies Picea	Pinus Picea	Fagus Abies Pinus Picea	Fagus Picea Qu.	Fagus Abies Picea!
Határhorizont								
III. Bronz-Neolithikum (-Subborealis) — 3000 Kr. e.	Meleg, kissé nedves	Fagus-Alnus	Fagus-Abies	Fagus-Abies	Picea Abies Fagus Qu.	Carpinus! Fagus Abies Picea Pinus	Fagus Picea Qu.	Picea Fagus Abies Qu. Carpinus
IV. Proto-Neolithikum-Atlantikus	Meleg-nedves mérsékelt (suboceáni)	Qu.	Fagus-Picea	Fagus-Picea Abies	Picea! Qu. Corylus Alnus	Picea! Qu. Carpinus Alnus	Picea! Qu.-Carpinus Corylus	Picea Qu.-Carpinus
V.—5500 Kr. e.			Qu.-Picea	Picea! Abies Pinus	Picea! Qu. Corylus Pinus	Picea Qu. Corylus	Picea Corylus Qu.	Picea Corylus Qu.
VI. Epipalaeolithikum-Borealis — 6500 Kr. e.	Meleg-száraz (subkontinentális)	Corylus-Pinus	Corylus-Pinus	Corylus! Picea Pinus	Corylus! Picea Pinus Qu. Betula	Corylus Picea Qu.	Corylus Picea Qu.	Corylus Picea Qu.
VII. Infraborealis — 8000 Kr. e.	Hideg-száraz	Pinus-Betula	Pinus-Betula	Corylus Betula Pinus Picea	Betula! Pinus Picea	Picea Corylus Betula	—	— Pinus Picea Corylus Betula
VIII. Praeborealis				Pinus	Pinus! Betula	Pinus Betula	—	—

A magyar medencét övező hegyvidékek postglaciális vegetációtörténetének áttekintése (vázlat).

Csehországra (RUDOLPH iskola, főkép RUDOLPH és FIRBAS[118]) és a Kárpátokra. A Kárpátokban PETERSCHILKA[119] a Borylápokat, a pozsonyszentgyörgyi Surt, a Tátra lápjait, Mármarost, továbbá Bukovina (Dorna Vatra-Cosna) és Erdély egyes

lápjait (Tusnád vidékén, az Érchegységben) kutatta. POP[247] Bukovina lápjainak pollenanalysisét nyujtja. Magyarország mai területén, értesüléseim szerint, a Hanságban, de eredménytelenül, továbbá közreműködésemmel a Balatonvidék és a Sárrét lápjain (1928: KINTZLER) történtek vizsgálatok. A balatoni lápok (Vindornya, Lesenceistvánd) *Abies*, *Picea* és *Pinus* pollenje egykori postglaciális fenyveseket igazol és egyben a *Pinus silvestris* bakonyi előfordulásának (Fenyőfő) őshonosságát (v. ö. GÁYER[55]) is végkép bebizonyítja. A pollenanalysisek részletes eredményeitől egy, az újabb lápkutatásokat (l. alább) és a pollenvizsgálatokat ismertető összefoglalásban szeretnék megemlékezni, itt a mellékelt táblában dióhéjban adom a magyar medencét övező hegyvidékek postglaciális vegetáció történetének vázlatát (FIRBAS, PETERSCHILKA, TRELA, TOLPA, DYAKOWSKA, POP említett dolgozatai után, hasonló tabellákat Európára vonatkozólag l. GAMS & NORDHAGEN,[86] HAYEK,[87] MOESZ[120]). A boreális kor a submediterrán és keleti xerophil elemek kora Középeurópában, az utolsó klimatikus sztyep kora az Alföldön, amelyet ott — mint utolsó természetes ősi állapot —, az erdős-sztyep (Waldsteppe) vált fel.

Qu kevert tölgyest jelent (*Quercus, Ulmus és Tilia* pollen együtt), a nevek sorrendje a %-os aránynak felel meg. A név után ! abszolut domináló fajt jelent. A boreális korok (VI—VIII) *Pinus*-a a *P. montana*, amely a jégkorszakban az egész jégmentes területen elterjedt volt. Feltűnő a *Carpinus* maximum az Északkeleti-Keleti Kárpátokban. A Nyugati Kárpátokban az *Alnus* és *Quercus* a boreális korban, az *Abies*, *Fagus* és *Carpinus* az atlantikus korban jelenik meg, mig a *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Corylus*, *Salix*, *Tilia* már a legalsó szintekben is megvannak. Az Északkeleti Kárpátokban a *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* a borealisban, az atlantikusban viszont a *Carpinus*, később a *Fagus*, a subborealisban az *Abies* jelenik meg. Hasonló a sorrend a Keleti Kárpátokban és a Biharban is, de egyes elemek hamarább jelennek meg, a *Carpinus* már a borealisban, az *Abies* már az atlantikusban. Remélhető, hogy PETERSCHILKA jövőben megjelenő nagy munkája teljes, részletes és világos képet fog adni a Kárpátok postglaciális tájképtörténetéről (synchronologiájáról) s egyben elősegíti az Alföld fejlődéstörténetének megoldását is. Ma még konkrétumot igen keveset tudunk az Alföld interglaciális és postglaciális történetéből. Újabb phytopalaeontologiai adatok, így a kecskeméti *Pinus montana* (*P. palaeomontana* TUZSON) a kiskunfélegyházi *Larix-Pinus cembra* erdő és a *Scorpidium-Drepanocladus-Hypnum Hollósianum* láp (SZEPESFALVY[248] — TUZSON[249]) — az utóbbi az átmeneti láptypusokra jellemző — hűvös, nedves klimára vallanak, ami megfelel a középeurópai hegységek erdőhatárán (v. ö. a Tátra *Larix—Cembra* öve) uralkodó subarktikus klimának, ami egy subglaciális (átmenet glaciálisból interglaciálisba) periodust bizonyít. V. ö. SZAFER beosztása, Masovien I. Az Alföld synchronologiáját illetőleg ezt a problémakomplexumot tárgyaló újabb munkámra[55] utalok.

V. A növényföldrajz mai iskolái és azok munkássága.

Gyakorlati szempontok folytán az utóbbi években a geobotanikusok és geologusok figyelme különösen a **lápok**, elsősorban a tőzeglápok (Hochmoore, fellápok a szó legszélesebb értelmezésében) felé fordult. Skandinávia, Finnország, Oroszország, Németország, stb. lápkutató intézetei, mivel az északeurópai tájakon, a nedvesebb, hüvösebb

klima alatt a lápok nagy szerepet játszanak, úgy a vegetáció képében, mint a gyakorlati életben, a munkák hosszú sorozatában, kutatták a lápok keletkezését, kialakulását (szukcesszióját), felépítését, szociologiai strukturáját. OSWALD[121] alapvető munkái szerint a lápokat nagyszámú, egymással ökologiájukban és genetikai szerepükben megegyező asszociációkomplexekbe egyesült növényszövetkezetek (fajszámukat és terjedelmüket tekintve „mikro-asszociációk“) alkotják. Maguk az egyes lápok állandó változásban vannak, a vízzel borított mélyedések (lápszemek, „Schlenken“) a kevéssé hygrophil *Sphagnum* fajok szukcessziója folytán zsombékokká („Bulten“) növekszenek, ezek a további növekedés meggátlása, elnedvesedés és erozió folytán ismét elpusztulnak, a lápszemek növekedve tavakká egyesülhetnek. Az erozió és regeneráció folytonos váltakozása mellett nagyobb lápterületek egyes részei nyugvópontra, egyensúlyba juthatnak („eróziós, regenerációs, nyugalmi és tavikomplexek“). A lápok regenerációját SERNANDER[122] írja le először. A finnországi láptanulmányok CAJANDER[123] és iskolája, különösen TANTTU,[124a] AUER,[124b] KUJALA,[124c] WAREN,[124d] az oroszországiak DOKTUROVSZKI,[108], [125] KATZ,[126] stb., a németországiak WEBER, WANGERIN, REIMERS, BERTSCH, HUECK, stb., a svájciak SCHRÖTER,[127] a csehországiak főkép RUDOLPH[118c] nevéhez fűződnek.

OSWALD Európa összes lápjait négy főtípusba osztja: valódi fellápok, lapos fellápok, erdőlápok (kontinentális) és felületborító (atlantikus) lápok. Ezekhez járulnak még a déleurópai *Pinus montana*-(törpefenyő)-s lápok (így a Kárpátokban), északon pedig a jellegzetes gyűrűs, „aapa“ és „pals“ lápok (CAJANDER). Keletkezésük (pl. dystroph [barna, savanyú, kolloidális humuszt oldva tartalmazó, mészszegény] tavak feltöltése, erdők eltőzegesedése, rétlápok elsavanyodása: ú. n. átmeneti lápok!, stb.) szerint is több típusba foglalhatók. V. ö. WANGERIN,[128] POST,[122], [129] VIERHAPPER[130] dolgozatait.

Magyarországon modern láptanulmányokat eddig még nem végeztek, noha különösen a csonka haza (átmeneti típusú, egészen lokális, ú. n. topogén: POST) lápjai florisztikailag (DEGEN, GÁYER, BOROS[131]) jól ismertek. Magam néhány erdélyi, tátrai, balatoni lápot felvételeztem, így Kolozsvár vidékén, a Hargittán, továbbá a Csorbató és a Morskie Oko (Lengyel-Tátra), valamint a Bory lápcsoporthoz tartozó Na Czerwonem (v. ö. SZAFER[132]) lápjait, a lesenceistvándi lápot, amellett számos az erdőlápok csoportjába tartozó északnémet és svájci lápot tanulmányoztam.[35] [133] 1929 nyarán ZÓLYOMI a gömörmegyei két Mohos-láp asszociációit vette fel.

Összefoglaló munkák lápokról SCHREIBER,[134] SZUKACSEV[135], DOKTUROVSZKI,[125d] HARNISCH[250].

A **svéd** (ú. n. upsalai) iskola munkássága főkép a törpecserjés fenyér növényszövetkezetek (Heide) és kryptogám, elsősorban zuzmó mikro-asszociációk tanulmányozása volt. Elméleteik és methodikájuk (l. DU RIETZ[9] [12]) ezekre a rendesen igen homogén növényszövetkezetekre vonatkoznak. Legszebb munkáik — NORDHAGEN[16] [76] monografiái mellett — a svéd növényszociologiai társaság kiadványai, különösen a Skandináviában tartott negyedik nemzetközi növényföldrajzi excursió alkalmából, így DU RIETZ,[136] OSWALD,[121] FRIES,[137a] SAMUELSSON,[137b]-tól, v. ö. még[138]. A **finn** iskola ma CAJANDER-nek a Közép- és Északeurópa erdőtípusaira vonatkozó, ma már a gyakorlati erdészetben is igen nagy sze-

repet játszó felosztását[139] követve, különösen az erdők szociologiájával és ökologiájával foglalkozik (így ILVESSALO,[140a] KUJALA,[140b] LINKOLA,[140c] v. ö. még ULBRICH.[140d]) Itt említem meg az erdészeti növényföldrajz kézikönyveit: RUBNER,[141a] KRUEDENER,[141b] MOROSZOV,[141c] SZUKACSEV[141d] munkáit és LAEMMERMAYR[141e] művét a bükkösök fejlődéstörténetéről. Általánosabb jelentőségű azonban CAJANDER[139] és LINKOLA[72] egyéb, továbbá PALMGREN[17 87 142] és BRENNER[143] munkássága.

Az **orosz** iskola, amely a nyugateurópaiaktól teljesen önállóan fejlődött s amelynek elméletei, módszerei, eredményei csak a legújabb időben lesznek ismeretessé Nyugateurópában, általános érvényű, konstituciós problémák (egyensúly, homogenitás, stb.) mellett leginkább a nagy folyók menti árterek rétjeinek növényszövetkezeteit kutatja (összefoglalja az eredményeket ALJOCHIN[144a] és TANFILJEW[144b]). A rétek, mint a legbonyodalmasabb összetételű, nagy fajgazdagságú asszociációk képviselik a geobotanikus számára a legnehezebb munkatárgyat. Középeurópában STEBLER és SCHRÖTER-nek[145] a svájci réttypusokra vonatkozó vizsgálatai (egyidejűleg WEBER[146] Németországban) szolgáltak alapul DOMIN,[147] KLAPP,[148] SCHERRER,[149] W. KOCH,[33] északon főkép REGEL,[150] TERASVUORI[151] és CAJANDER[152] munkásságának. Bennünket közvetlenül érdekelnek az orosz sztyepek, amelyek már 40 éve geobotanikai kutatás és ALJOCHIN, KELLER es KRYLOV közt a sztyepzónák kérdésében élénk vita tárgyát képezik, már a magyar pusztával való genetikai-históriai kapcsolatuk miatt is. Kolozsvárról írt monografiámban jellemeztem a Mezőség sztyeprétjeinek és a délorosz pusztáknak hasonlóságát[39] (p. 50—55). Általában — az erdő klimaxterülete felől határoló erdősztyepzónán kívül — három régióra (klimaxterületek!?!) oszlanak: 1. rétsztyepek, ligetekkel, *Festuca sulcata* assz. dominál, 2. árvalányhajsztyepek (*Stipa capillata*, *Lessingiana*, *stenophylla* assz.) és 3. ürömsztyepek (*Artemisia maritima* assz., már félsivatagi jellemmel). A továbbiakban főkép ALJOCHIN,[22 144a 153] BUSCH,[154a] FOMIN,[154b] ILJINSZKI,[154c] KELLER,[155] KRYLOV,[156] NOVOPOKROVSZKI,[154d] PACZOSKI,[157] REVERDATTO,[158a] SZALESZKI,[158b] SPRYGIN,[158c] stb. munkáira utalok kiemelve KELLER és iskolájának ökologiai-szociologiai munkásságát.[155e] Magának a sztyepnek fogalmát és a többi növényszövetkezetekhez való viszonyát RÜBEL[159] és GAMS[160] próbálták tisztázni. Megjelenőben van Oroszország geobotanikai térképe (1: 1.050,000) is 14 lapon, KUSZNEZOV kiadásában. — Az orosz iskola történeti kialakulását lásd ALJOCHIN[153b] és PACZOSKI munkáiban.[157d]

Németországban egységes növényszociológiai irányzat nem alakult ki s csak a legújabb időben indultak meg ilyen irányú kutatások, mint DIELS,[161] MARKGRAF,[162] KAISER,[163] — aki az asszociációk szétforgácsolásában még a svédeket is felülmulja — ISSLER,[164] BARTSCH,[165] C. KOCH,[166] OLTMANNS,[167] stb. monografiái, továbbá számos lápkutatás. TÜXEN és társai még külön folyóiratot is indítottak.[168] (Összefoglaló ismertetés 1927-ig REIMERS-től[169]). Általában részint a svéd, részint a zürichmontpellieri iskola hatása érvényesül. A híres atlanti *Calluna*-heidék tulajdonképen a savanyú talaj sztyepjei (GAMS[160]), már GRAEBNER-ben[170] megtalálták ismertetőjüket, ma azonban kialakulásukat javarészt kultúrhatásokkal magyarázzák. (V. ö. WALTER,[26] p. 322.) Meg kell még emlékeznem DRUDE-ről, a német növényföldrajz nagymesteréről, aki ENGLER mellett a mult század utolsó évtizedeiben a legtöbbet tett e téren, akinek munkássága[171] napjainkig terjed s különösen az elemi társulási egységekkel foglalkozik, az ő „Elementarassoziationja" az állománnyal, az asszociáció-

individuummal azonos. Az atlanti és balti tenger dünéit Helgolandon, Rügen és Usedom szigetén magam is tanulmányoztam,[37] PREUSS[172] után szociológiailag WANGERIN,[173a] KOLUMBE,[173b] CHRISTIANSEN,[95] stb. írják le, legutóbb REGEL,[174] a Földközi tenger mentén pedig (Lyoni öböl) KÜHNHOLTZ-LORDAT.[175] A tengerpartok, az Északi tenger partvidéki „Marschok", a sóstalajok szociológiailag még alig ismertek.

A skandináv-finn és az orosz iskolákon kívül a többi európai növényszociológiai kutatás javarészt a **svájci** (Zürich-Montpellier), azaz Schröter-iskola* methodikáját és irányait követi. SCHRÖTER, a századvég és a jelen egyik legkiválóbb geobotanikusa, akinek az Alpok növényvilága legtökéletesebb képét[176] köszönhetjük. Ma különösen RÜBEL[9 18 159] a mintaszerű Bernina monografia szerzője,[177] BROCKMANN-JEROSCH[78] — az új Vegetation der Schweiz[178] írója — és tanítványaik képviselik a zürichi iskolát. RÜBEL a zürichi Geobotanikai Intézet megteremtője,** a nemzetközi növényföldrajzi kirándulások bizottságának elnöke, ő adja ki, ill. szerkeszti a Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme és a Veröff. des Geobotanischen Inst. RÜBEL sorozatokat. Svájc rendkívül gazdag növényszociológiai irodalmát (eddig mintegy 60 terület van monografikusan feldolgozva, a tavi monografiáktól, ami szintén több mint 30, eltekintve) FURRER[179] és RÜBEL[180] foglalják össze.*** Kiemelendők GAMS,[41] LÜDI,[42] FREY,[181] AMBERG,[182] SIEGRIST & GESSNER,[94] W. KOCH,[33] FURRER,[183] BEGER,[184] SCHERRER,[149] SCHMIED,[185] WINTELER,[186] stb.[187] monografikus munkái, továbbá a Bodeni-tó SCHRÖTER[188] és BAUMANN-tól[189] származó feldolgozása. A harmadik internacionális növényföldrajzi kirándulásnak is az Alpok volt a színtere.[190] A zürichi iskolából szakadt ki BRAUN-BLANQUET,[5 10 43 64 73] aki PAVILLARD-dal[88] a **montpellieri** iskola megalapítója, ma a methodikában és részben felfogásban is a leginkább követett auctor, valamint GAMS.[7 41 79 96 97 117 160 191]

Franciaországban a legutóbbi években szintén erősen fellendült a szociológiai kutatás, ALLORGE[192] után GAUME,[193a] LUQUET,[193b] LITARDIÈRE,[193c] CHOUARD, DENIS, LAURENT, VERHULST és mások eredményesen dolgoznak.

Hollandiában BIJHOUVER[251] a dünék, D. M. DE VRIES[252] a nedves rétek vegetációját kutatta.

Ausztriában a Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs (I—XIII. 1904—1929) sorozatban HAYEK, NEVOLE, BAUMGARTNER, SCHARFETTER, MORTON, BENZ. ZUMPFE és mások dolgoztak, szociológiailag újabban VIERHAPPER-t,[36 130 195] MORTON-t,[196] SCHARFETTER-t,[197a] kell kiemelnünk, l. még BERGER,[197b] BLEIER-KRAUPA munkáit.[197c]

Csehországban SCHUSTLER[198]-DOMIN[22 199] iskolája még kevés igazán szociológiai felvételt adott, így DOMIN, PODPERA,[200] HRUBY,[201] FIRBAS,[202] KLIKA,[203] HILITZER,[204] ZLATNIK[205] (különösen szép a legutóbbi *Sesleria calcaria* és *S. uliginosa* asszociáció-monografiája). Úgy a csehek, mint a kiváló **krakowi** (SZAFER) **iskola** BRAUN-BLANQUET híve. A krakowi iskolának, vezérén SZAFER-en[102 110 132 206] kívül elsősorban

* Vezére 80. születésnapjára a Schröter-Festschriftet adták ki.

** Uj épületét 1929. dec. 7.-én avatják fel.

*** A magyar pusztai vegetáció analogonját, a wallisi sztyepek növényszövetkezeteit magam is összehasonlító tanulmány tárgyává tettem. (V. ö. SOÓ[194]).

Kulczynski,[44 47] Pawlowski,[34 207] Sokolowski,[89] Motyka és társainak köszönhetjük a Tátra északi oldalának immár majdnem teljes szociológiai monografiáját.[83 208] Kulczynski a Pieninek után most a Czorna Horán (Máramaros) dolgozik, Galiciában Nowinski.[209] A volt orosz területen a növényföldrajz klasszikus mesterei közé számító ősz Paczoski,[157] Dziubaltowski,[210] a varsói iskola vezére (a Lysagora-hegylánc monographusa), Kobendza, stb., hölgyek is: Juraszek,[211] Kozlowska,[82 212] működnek.

A lengyelek (Tátra, Pieninek, Czornahora), mint különösen a csehek működése kiterjed az integer Magyarország területére is. Az Északnyugati-Északi Kárpátokban kisebb geobotanikai skicceket adtak Novák[214] (Kis Kárpátok, Vihorlát), Domin[147 213a] (Sur Pozsonyszentgyörgy mellett, Szepesi Javorina, Chocs, Kriván-Fátra, Kis Kárpátok, Tátra), a Nagy Fátrát Klika,[215] a Bélai mészhavasokat Domin[213b] dolgozza fel. Zlatnik az Északkeleti Kárpátokban felvételez. Az első tulajdonképeni növényszociológiai felvételek e területről Du Rietz-től[216] származnak. Nem tekinthetjük igazi növényszociológiai munkának Hruby[201b] a máramarosi havasokat tárgyaló dolgozatát.

Romániában Borza[217] most kezdte közölni a Mezőség erdeiből származó felvételeit, eközben sem Kolozsvár geobotanikai monografiájáról, sem a Mezőség flórája történetét tárgyaló más munkámról[57] nem tesz említést. **Jugoszláviá**ban Pevalek[218] főként a horvátországi lápokat kutatja, amellett Horvatič[219] a Quarneroszigetek vegetációját dolgozza fel (v. ö. Morton[196d]). A Balkánról először Markgraf[162d] közöl asszociációfelvételeket (Középső Albániából).

Az ötödik internacionális kirándulás cseh és lengyel területeket érintett, ez alkalommal volt Magyarország először képviselve: a Tátrában és a lengyel részen e sorok írója által.

Az európai kontinentális irányzatoktól majdnem függetlenül fejlődik és dolgozik az **angol** növényföldrajz. Vezéregyénisége Tansley,[3 4 220] aki Nagybrittania növényszövetkezeteinek áttekintő képét is nyújtotta,[220d] mellette még számos kutatót kellene felemlítenünk, mint Yapp,[222] Salisbury,[223] Adamson, Moss, Oliver, Praeger, Pearsall, Woodhead, stb. neveit. Főkép ökológiai irányban dolgoznak, viszont a brit szigetek vegetációja is nagy vonásokban ma ismertnek mondható és e szempontból csak Svájc előzi meg. Folyóiratjuk a Journal of Ecology (kiadja a Society of Ecology). Nagybrittania volt az első nemzetközi növényföldrajzi excursio színhelye,[221] míg a második Északamerikában zajlott le. Az **Egyesült Államok**beli szukcesszionista iskola (Cowles[90]-Clements[1 2 91]) túlzott dynamikai alapon álló kutatásai mellett igen sokat hozott ökológiai és szociológiai téren is. (Gleason, Weaver, Livingstone és mások.[224]) Folyóiratjuk az Ecology. A növényszövetkezetek és a növényfajok keletkezése, elterjédése és kora közötti összefüggéseket Willis[225] könyve után keletkezett, főkép angolnyelvű irodalom[225b c] vitatja.

VI. A növényszociológia Magyarországon.

Magyarországon a modern növényföldrajz eszméi még kevéssé hódítottak tért. Rapaics[30 37] úttörő munkássága főkép elméleti, rendszeres növényszociológiai felvételek még kevéssé történtek. Magyar területről, az első növényszociológiai monografiában, Kolozsvár környékéről mintegy 50 synthetikus asszociációlistát közöltem,[59] az ott leírt növényszövetkezetek a következő asszociációcsoportokba szorozhatók:

Asszociációcsoport:	Asszociáció, synusium:
Fagion silvaticae	*Fagus silvatica* (több faciesben), -Carpinus betulus.
Quercion roburis	*Quercus* robur, Q. lanuginosa, Q. sessilis, *Betula pendula; Quercetum mixtum.*
Alnion	*Alnus glutinosa*, Alnus glutinosa-Betula pendula, Alnus glutinosa-Salix rosmarinifolia vel S. aurita.
Salicion	*Salix alba-fragilis, S. triandra-purpurea,* Populus alba-nigra; *Saliceto-Populeto-Alnetum.*
Corylion avellanae	*Corylus avellana,* Cornus sanguinea, Salix capraea; Crataegus monogyna; *Coryletum mixtum.*
Prunion spinosae	*Prunus spinosa, P. nana-fruticosa, Rosa marisensis.*
Nanifruticion seu *Rhodoreto-Vaccinion*	Calluna vulgaris, Bruckenthalia.
Festucion sulcatae	*Festuca sulcata, -Carex humilis, -Stipa pennata* s. l. (joannis, stenophylla), -S. capillata, -S. Lessingiana, Festuca sulcata-Brachypodium pinnatum, *Festuca sulcata-Calamagrostis epigeios-Melica ciliata* etc.
Arrhenatherion elatioris	*Arrhenatherum elatius,* Trisetum flavescens, Anthoxanthum odoratum, *Agrostis tenuis, Festuca rubra, Alopecurus-Festuca pratensis* etc.
Molinion coeruleae	*Molinia coerulea, Agrostis alba-Deschampsia caespitosa,* Agrostis alba, Eriophorum polystachyum etc.
Caricion (fuscae) : Parvocaricion	*Schoenus nigricans,* -Cladium mariscus, *Carex vulpina,* C. flava, C. hirta etc.
Caricion (elatae) : Magnocaricion	*C. Hudsonii,* C. paniculata, *C. acutiformis-gracilis,* C. pseudocyperus, *Bulboschoenus, Heleocharis palustris;* Cyperus-Juncus (utóbbi inkább a *Litorellion*-csoportba tartozik).
Phragmition	*Phragmites vulgaris, Typha* latifolia, T. angustifolia, *Schoenoplectus* lacustris, resp. Tabernaemontani, Glyceria aquatica, Oenanthe aquatica.
Cardaminion	*Cardamine amara,* Equisetum palustre, E. limosum, Catabrosa aquatica etc.
Adenostylion-Epilobion	*Filipendula ulmaria-Cirsium oleraceum, Equisetum maximum-Chaerophyllum cicutaria* etc.
Sphagnion	*Sphagnum-Eriophorum vaginatum,* -Triglochin palustris.
Potamion	*Lemna minor,* L. trisulca, *Potamogeton* pusillus, P. natans, P. crispus, *Callitriche* polymorpha, -Ranunculus flaccidus, Polygonum natans, *Myriophyllum* spicatum, M. verticillatum, Ruppia obliqua.

Asszociációcsoport:	Asszociáció, synusium:
Myricarion germanicae	*Myricaria germanica*, *Polygonum-Juncus*, Juncus effusus-J. inflexus.
Salicornion herbaceae	*Salicornia-Suaeda*, *Kochia-Petrosimonia*, *Festuca pseudovina-Artemisia salina.*
Seslerion coeruleae	*Sesleria Heufleriana.* — Főtypusok kurziv szedéssel.

Erdélyben — Kolozsvár vidékétől és a Mezőségtől eltekintve — számos növényszociológiai felvételt csináltam, így a Lápos-Radnai havasokban, a Hargitán (Székelyudvarhely-Oláhfalú vidékén), a Tordai hasadékban, a Székelykőn, az Aranyos völgyében, ezeket részben a svájci Alpok, a Tátra, a Keleti Kárpátok és a Magyar Középhegység erdei vegetációjának összehasonlításáról szóló tanulmányomban[133] közlöm. 1928-ban kezdtem meg a B a l a t o n v i d é k rendszeres növényföldrajzi (szociológiai és synökológiai) tanulmányozását, eddig mintegy 60 asszociációt vettünk fel ([229]), így:

Asszociációcsoport:	Asszociáció, synusium:
Fagion silvaticae	*Fagus silvatica.*
Quercion roburis	*Quercus robur*-Carpinus betulus, *Q. sessilis*-Carpinus betulus, *Q. lanuginosa*-Fraxinus ornus, *Fraxinus ornus-Acer campestre*, -Ulmus campestris, -Carpinus betulus etc.
Alnion	*Alnus glutinosa*, *Betula pendula*-Quercus robur.
Corylion avellanae	Fraxinus ornus-Cytisus nigricans, *Cotinus coggygria*, Quercus lanuginosa, -Crataegus monogyna, Cornus sanguinea.
Prunion spinosae	*Prunus spinosa-Crataegus monogyna.*
Festucion sulcatae	*Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis*, Festuca sulcata-Stipa joannis, F. sulcata-Poa angustifolia, F. sulcata-Chrysopogon gryllus, Carex humilis-Chrysopogon gryllus, *Bromus erectus*-Festuca sulcata, -Stipa joannis etc.
Festucion vaginatae	*Festuca vaginata*, *Salix rosmarinifolia*, Calamagrostis epigeios.
Arrhenatherion elatioris	Arrhenatherum elatius, Avenastrum pubescens, Agrostis tenuis, Cynodon-Lolium, Andropogon ischaemum.
Molinion coeruleae	*Agrostis alba* (-Deschampsia caespitosa), Agrostis alba-Carex distans, -*Juncus subnodulosus*, -*Molinia coerulea*, -Schoenoplectus Tabernaemontani, *Sesleria uliginosa-Schoenus nigricans*, -*Carex Davalliana*, -Agrostis alba, -Holcus lanatus, -*Juncus subnodulosus-Molinia coerulea*, *Schoenus nigricans-Cladium mariscus*, etc.

Asszociációcsoport:	Asszociáció, synusium:
Parvocaricion	*Carex vulpina*, C. hirta.
Magnocaricion	*Carex Hudsonii, C. acutiformis, C. riparia, Bulboschoenus, Heleocharis palustris, Juncus maritimus.*
Phragmition	*Phragmites vulgaris, Typha angustifolia, Schoenoplectus Tabernaemontani*, -Carex riparia. *Sch. lacustris, Sch. litoralis.*
Cardaminion	*Nasturtium aquaticum.*
Sphagnion	*Sphagnum*-Phragmites vulgaris, -Juncus subnodulosus.
Potamion	*Potamogeton* perfoliatus-Myriophyllum spicatum, Potamogeton fluitans, Zanichellia palustris, Potamogeton balatonicus, *Najas* marina-P. pectinatus-pusillus, *Ceratophyllum* submersum, C. demersum-Myriophyllum spicatum, *Castalia alba-Nuphar luteum-Trapa natans.*
Salicornion	Agrostis alba-Atriplex microspermum.
Seslerion coeruleae et alia saxideserta	*Festuca glauca, Hierochloë hirta*, Polypodium vulgare, Hypnum cupressiforme, Grimmia-Sedum.

Du Rietz a Kis Kárpátokból ([216]) *Fagus silvatica-Vaccinium myrtillus, -Deschampsia flexuosa, Alnus glutinosa-Carex & Dryopteris*, Alsó Ausztriából, a bécsi medencéből számos pannoniai asszociációt említ (utóbbiak közül *Festuca sulcata-Astragalus onobrychis, Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Schoenus nigricans* szövetkezetek felvételét közli). Klika[215] a Nagy Fátrából a következő erdőtypusokat írja le: *Fagetum carpaticum (normale* és *Cortusa* facies), *Fageto-Piceetum (typicum* és *filicetosum), Piceetum carpaticum, Pinetum montanae.* Újabb munkáját[258] már nem vehettem tekintetbe.

Pawlowski összefoglalása,[34] a lengyel felvételek[208] és a saját megfigyeléseink alapján a Tátra hegyi és havasi tájainak növényszövetkezetei (v. ö. [229b]):

Asszociációcsoport:	Asszociáció:
Piceion excelsae	*Picea excelsa* (faciesei: normale, filicetosum, myrtilletosum, sphagnosum, calamagrostidiosum), Picea excelsa-Abies alba.
Pinion montanae	*Pinus montana* (faciesei: calcicola, silicicola, sphagnosum).
Fagion silvaticae	*Fagus silvatica, Fagus silvatica-Abies alba.*
Alnion	*Alnus incana.*
Rhodoreto-Vaccinion	*Vaccinium myrtillus*, Vaccinium myrtillus-Empetrum.
Calamagrostidion villosae	*Calamagrostis villosa, Festuca carpatica.*

Asszociációcsoport:	Asszociáció:
Adenostylion alliariae	*Adenostyles alliaria-Chaerophyllum cicutaria*, Athyrium alpestre, *Aconitum firmum*, -Delphinium oxysepalum, *Petasites glabratus*.
Rumicion alpinae	*Rumex alpina*.
Cardaminion amarae	*Cardamine Opizii*.
Magnocaricion	*Carex inflata*.
Parvocaricion	*Carex Goodenoughii*.
Phragmition	*Glyceria plicata*.
Sphagnion	*Sphagnum*-Rynchospora alba, -Eriophorum vaginatum, -Pinus uliginosa, -P. montana.
Thlaspeion rotundifolii s. l.:	
Oxýrion digynae	*Oxyria digyna* (faciesei: Saxifraga carpatica, Rhodiola rosea, Cochlearia Tatrae), Oxyria digyna-Papaver Burseri.
Arabidion coeruleae	*Saxifraga perdurans*, *Salix reticulata*.
Androsacion alpinae	*Luzula spadicea*.
Salicion herbaceae	*Polytrichum sexangulare*, *Salix herbacea*.
Seslerion coeruleae	*Carex firma*, *Carex sempervirens*, -Festuca varia-Sesleria Bielzii, *Festuca varia-Sesleria Bielzii*, *Festuca varia-Sesleria disticha*.
Caricion curvulae-Juncion trifidi (incl.)	*Juncus trifidus-Sesleria disticha*, *-Agrostis rupestris*, Sesleria disticha, Festuca supina ?, Festuca picta-Agrostis rupestris ?, *Festuca varia-Agrostis alpina*.
Nardion strictae	*Nardus stricta*, *Alchemilla pastoralis*.
Arrhenatherion elatoris	*Arrhenatherum elatius*, *Agrostis tenuis*.

KULCZYNSKI[44]-től a Pieninekből leírt növényszövetkezeteknek áttekintése:

Asszociációcsoport:	Asszociáció:
Piceion excelsae	*Picea excelsa*, Abies alba-Picea excelsa.
Fagion silvaticae	*Fagus silvatica* (carpaticum & myrtillosum), *Fagus silvatica-Abies alba* (pieninicum).
Alnion	*Alnus incana*.
Corylion avellanae	*Corylus avellana*.
Salicion	*Salix purpurea*.
Adenostylion-Epilobion	*Petasites albus*, Glyceria plicata (umbrosum-*Chaerophyllum cicutaria*-Carex hirta).
Phragmition	*Glyceria plicata*.
Parvocaricion	*Carex Davalliana*, *C. hirta*.
Seslerion coeruleae	*Calamagrostis varia* (normale, pieninicum), Calamagrostis-Sesleria varia (coronense), *Sesleria varia* (normale, pieninicum, coronense), Festuca

Asszociációcsoport:	Asszociáció:
	rubra, *Festuca glauca* (normale, pieninicum, depauperatum), *Festuca rubra* (normale, pineninicum).
(Pinion silvestris)	*Pinus silvestris*-Sesleria varia-Calamagrostis varia (pieninicum, czorsztynense).
Nardion strictae	*Nardus stricta.*
Arrhenatherion elatioris	*Arrhenatherium elatius, Deschampsia flexuosa.*
Myricarion	*Festuca rubra (arenosum).*

Hruby máramarosi növényszövetkezeteinek felsorolását mellőzhetjük.

Az Alföldről* legjobban ismertek eddig sós-szikes talajaink növényszövetkezeteinek őszi aszpektusai Rapaics,[226] Moesz, Jávorka, Lengyel, Zsák, Magyar, Boros felvételi jelentései alapján, sajnos, csak qualitative, másrészt az asszociációk megkülönböztetése és elhatárolása még igen egyenlőtlen, facieseket, asszociációtöredékeket és fejlődési stádiumokat, mint asszociációkat írtak le. Magam, a vízi és mocsári növényszövetkezetektől eltekintve, mintegy 10—12 asszociációt tudok megkülönböztetni, amelyeket számos átmenet kapcsol össze és különböző facies és talajvariánsok (szóda-szik) alakjában jelennek meg. A következő listákban adott általános konstansértékek Rapaics,[226] Magyar[62] és másoktól közölt egyes asszociációindividuumok listáiból számítva, csak az őszi aszpektusokra érvényesek, (a charakterfajok (I—II-rangú) kurziv nyomással) ismeretük teljessé akkor lesz, ha a tavaszi aszpektusokat is pontosan ismerjük. Újabban sokan foglalkoztak a halophytákkal, különösen ökologiai alapon (Stocker,[227] Keller[228]):

Agrostis alba-Beckmannia eruciformis Ass. a laposon.

Agrostis alba	K: 5	*Roripa Kerneri*	K: 3
Beckmannia eruciformis	5	Polygonum aviculare	2
Mentha pulegium	4	Pulicaria vulgaris	2
Inula brittanica	4	Trifolium repens	2
Alopecurus pratensis	3	Alopecurus geniculatus incl. aequalis	2
Heleocharis plustris incl. uniglumis	3	*Glyceria* fluitans *poaeformis*	2
Trifolium fragiferum	3	Aster pannonicus	2
Lotus tenuifolius	3		

Ritkább, de jellemző elemek még: Cirsium brachycephalum, Oenanthe media, Pholiurus pannonicus, *Heleochloa alopecuroides*, H. schoenoides, Plantago tenuiflora, tavasszal Cerastium anomalum.

Festuca pseudovina Ass. a padkán:

Festuca pseudovina	K: 5	A—D: 5	*Bupleurum tenussimum*	3	1—2
Scorzonera cana	3—4	2	Achillea collina incl. setacea	3	1—2
Artemisia monogyna	3	1—3	Plantago maritima	2—3	
Statice Gmelini	3	1—3	P. lanceolata	2—3	
Gypsophila muralis	3	—2	Cynodon dactylon	2—3	

* Prodán új dolgozata ([254]) amelyet az Alföldről írt utolsó munkámban [58] már nem vehettem figyelembe, csak a formációtípusok leírását és a klímafaktorok szerepét adja, a régi ideologia szerint, szerzője előtt az újabb magyar irodalom javarészt ismeretlen. (Rapaicsot idézi a bibliográfiában, de munkája eredményeiről nem tud.)

Inula brittanica		2	Lolium perenne		1	
Carex stenophylla	K:	2	*Plantago Schwarzenbergiana*		1	A—D: 1—2
Eragrostis pilosa		1—2	Polycneum arvense		1	
Trifolium repens		1—2	Camphorosma ovata		1	
Polygonum aviculare		1	Cichorium intybus		1	
Trifolium fragiferum		1	A sűrűségborítás (A—D) értéke a többinél —1—			

A tavaszi aszpektusból említenünk kell: Cerastium anomalum, *Silene multiflora*, Ranunculus pedatus, ritkább, de jellemző fajok még: Scilla autumnalis, Aster punctatus, Artemisia pontica, Peucedanum officinale, etc.

Camphorosma ovata Ass. a szikfokon (vakszikon):

Camphorosma ovata	K:	5	A—D: 4	*Lepidium cartilagineum*	K:	1	
Puccinellia limosa		3	1—	Atriplex litorale		1	
Polygonum aviculare		2		Aster pannonicus		1	
Artemisia monogyna		1—2		Lepidium ruderale		1	
Plantago maritima		1					

Igen ritkák: *Salsola soda, Bassia sedoides, Kochia prostrata, Suaeda pannonica.*

Puccinellia limosa Ass. nedves szikfokon:

Puccinellia limosa	K:	5	A—D: 2—4	Aster pannonicus	K:	2	A—D: 1—3
Camphorosma ovata		3	1—2	Scorzonera cana		2	1—
Artemisia monogyna		2		Statice Gmelini		1	
Hordeum Gussoneanum		2		Atriplex litorale		1	
Polygonum aviculare		2		*Salsola soda*		1	
Lepidium cartilagineum		2		*Taraxacum bessarabicum*		1	
Plantago maritima		2	1—2				

Ritkák, de charakterisztikusak: Eragrostis pilosa, *Crypsis aculeata, Heleochloa schoenoides, Spergularia salina, S. marginata,* Bupleurum tenussimum, Plantago tenuiflora, P. Schwarzenbergiana, egyesek közülök tavasszal gyakoribbak. A padkák lejtőjén rendesen csak Camphorosma ovata.

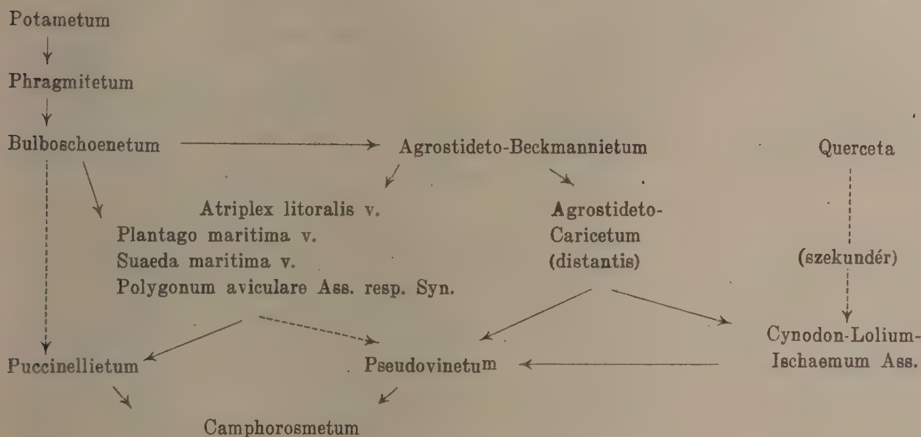
A szikfok és a szikes tó hullámterének övében tavasszal igen jellemzők a *Trifoliumok (T. ornithopodioides, angulatum, levigatum, parviflorum, striatum, micranthum,* etc.) *Pholiurus pannonicus, Ranunculus lateriflorus, Myosurus minimus, Crassula caespitosa, Plantago tenuiflora* (őszi alakja a *var. békésiensis)*, nagy tömegben a *Matricaria chamomilla,* a *f. salina*-val.

Carex distans Ass. sziki nedves rét: (K-értékek)

Carex distans	5	Festuca pseudovina	2
Trifolium fragiferum	5	Cynodon dactylon	2
Festuca pratensis incl. arundinacea	4	Trifolium repens	2
Agrostis alba	4	Lotus corniculatus	2
Lotus tenuifolius	4	Centaurium pulchellum	2
Plantago maritima	4	Taraxacum officinale	2
Juncus articulatus	3	Cichorium intybus	2
Lotus siliquosus	3	Aster pannonicus	2
Ononis spinosa incl. spinosohircina	3	Triglochin palustris	2
Achillea asplenifolia	3	Plantago maritima	2
Agropyrum repens	2		

Lokális elterjedésű, itt nem említett sziki charakternövények még: Puccinellia Peisonis, P. pannonica, Rumex pseudonatronatus, Ranunculus ophioglossifolius, Trifolium subterraneum, Lotus angustissimus, Blackstonia serotina, Aster canus. Salicornia herbacea és Chenopodium crassifolium is ritkák az Alföldön.

A sziki növényszövetkezetek zonációját l. RAPAICS,[226] SOÓ.[58] Szukcesszió-juk felszálló sorát a rendes feltöltési sorozat képezi *(Plankton→Potametum→Phragmitetum→Magnocaricetum→Parvocaricetum→Salicetum albae)*, homokon *Betuletum pendulae* is (→*Quercetum)*, az elszikesedés ép az erdőnek az alkalisók megszaporodása okozta leromlása. A leegyszerűsített szukcesszióséma:



A nedves sósrétek zonációja és valószínűleg szukcessziója: *Phragmitetum→Bulboschoenetum→Agrostideto(-Beckmannietum)→Agrostidetum* faciesei: Alopecurus geniculatus, v. Aster pannonicus, v. Carex distans, v. *Alopecurus pratensis-Glyceria poaeformis* subass.)→*Agrostideto-Alopecuretum pratensis* → száraz, ill. sztyeprétek.

A homokpuszták növényszövetkezeteit részben már KERNER jellemezte,[21] — az ő *Bromus, Stipa és Pollinia* „formációi" —, később különösen BORBÁS,[230] WAGNER,[231] TUZSON,[56b] RAPAICS,[37b 233] BOROS[232] tanulmányozták őket, szociológiai felvételek mindamellett csak a legutóbbi időkből származnak RAPAICS-tól,[233] MAGYAR-tól és tőlem (l. alább). A homoki növényszövetkezetek javarésze a *Festucion vaginatae* asszociációcsoportba tartozik. Maga a *Festuca vaginata* Ass. három vikariáló typusban lép fel: *Festucetum vaginatae danubiale, tibiscense* (a Nyirségen) és *deliblaticum*, közel állnak hozzá: *Festuca vaginata-Salix rosmarinifolia* Subass. (a mélyebb, nyirkosabb helyeken a buckák között gyakran *Holoschoenus vulgaris*-szal; ugyanott, de ritkább a *Molinia coerulea-Salix rosmarinifolia* Ass.). A *Festuca vaginata-Stipa joannis* Subass. átmenetet képez a már zárt sztyeprétekhez (*Festucion sulcate*) tartozó *Festuca sulcata-Stipa joannis*, v. *F. sulcata-Chrysopogon gryllus* v. *Festuca sulcata* asszociációkhoz. Laza homokon előkészítők a *Bromus squarrosus-tectorum* Ass. (*Kochia laniflora* őszi aszpektussal) és a *Cynodon dactylon* félkultúrszövetkezet. Hasonlóan anthrogen jellegűek a *Calamagrostis epigeios*,

Andropogon ischaemum és *Poa angustifolia* gyepek, utóbbi *Bromus sterilis*-szel az akácosokra jellemző. A homoki cserjések és erdők (*Juniperus communis, Populus alba* és *Quercus lanuginosa* állományok) a *Festuca vaginata,* ill. *F. sulcata* asszociációval korrelativ egységes növényszövetkezetekbe egyesülnek, bonyolult, tarka asszociáció-komplexeket képeznek, ahol az egyes asszociációk megkülönböztetése és elhatárolása nehéz s mindeddig teljesen elhanyagolt.

Festucetum vaginatae danubiale, synthetikus asszociációlista:

	A—D.	K.		A—D.	K.
M Juniperus communis	1—2 (4)	2	N Cytisus austriacus	1	1
M Salix rosmarinifolia	2—3 (4)	3	N C. ratisbonensis cinereus......	1—2	2
M—MM Populus alba	1—2 (3)	3	N Helianthemum nummularium ..	1—2	2
M—MM P. nigra	1—2	2	N Fumana vulgaris	2	3
MM Quercus robur	2	1	Ch Thymus serpyllum	1—2	5
MM Q. lanuginosa	— (5)	1	(incl. *Degenianus*, Marshallianus, praecox)		
N *Ephedra distachya*	1—2	1	(N—Ch) Dorycnium sericeum ..	1	1

H *Festuca vaginata*	4—5	5	H M. setacea	1—	2
H F. pseudovina	2—3	1	H M. verna caespitosa	1—2	3
H Andropogon ischaemum	2 (5)	3	Th Arenaria serpyllifolia	1	2
Th Bromus squarrosus..........	1	3	H *Dianthus* Pontederae	1	1
Th B. tectorum	1	2	H D. *diutinus*	1—	1
G Calamagrostis epigeios	2—(3)	3	H (Ch) *D. serotinus*............	1—	4
G Cynodon dactylon	1—2 (3)	2	Th Tunica prolifera	1	1
H Koeleria gracilis	2—	5	Th *Silene* conica	1—2	4
H K. glauca	2	1	H S. otites incl. *pseudotites*	1—	5
H Melica ciliata incl. transsilvanica	1	1	G *Gypsophila paniculata*	1—(4)	2
H Phleum phleoides	1—	4	G *G. paniculata hungarica*......	1	1
H Poa angustifolia	2—(3)	3	G *G. arenaria*	1—2	1
H P. compressa	1	1	H Anemone grandis............	1	1
H P. bulbosa..................	1	1	H A. nigricans	2—	2
Th *Secale silvestre*	1 (3—4)	2	H Thalictrum flexuosum........	1	2
H Stipa joannis	—1 (4—5)	4	Th Draba (Erophila) verna*	1—	2
H Stipa capillata..............	—1 (5)	2	Th *Alyssum* alyssoides	—1	2
Th Tragus racemosus	—1	1	Th A. desertorum..............	1	2
G Carex nitida	2—	3	H A. *montanum arenarium*......	1—2	2
G Carex stenophylla	2—	3	H *A. tortuosum*	1—2	4
G Holoschoenus vulgaris........	1 (4—5)	3	H Erysimum diffusum	1—	3—4
H Equisetum ramosissimum	1—	2	H *Syrenia cana*	1—	4
G Allium sphaerocephalum	—1	2	H Camelina microcarpa	1—	2
G Asparagus officinalis	1	2	Ch *Sedum Hillebrandii*	1	2
G *Colchicum arenarium**	3—4	1	Th Saxifraga tridactylites*	1—	1
G *Iris arenaria*	1—2	2	H (Ch) Potentilla arenaria	2—3	5
G *Helleborine rubiginosa Borbásii*	1—	1	H P. argentea	1	2
H Thesium ramosum	1	2	H Ononis spinosa	2—3	4
Th *Polygonum arenarium*	1—2	3	H Anthyllis polyphylla	1—	2
Th Kochia arenaria, laniflora ..	1	3	H Lotus corniculatus	—1	1
Th Corispermum nitidum	—1	1	Th Medicago minima	1—	4
Th Salsola kali	1—2	3	H Trigonella monspeliaca	1—2	1
Th Cerastium semidecandrum* ..	1—2	3	Th Trifolium arvense	1	1
Th Minuartia glomerata	1	2	H T. montanum	1	2

	A—D.	K.
H *Astragalus excapus*	1	1
H *A. varius= virgatus*	1—2	2
H A. austriacus	1—	2
H A. onobrychis	1—2	3
H Oxytropis pilosa hungarica	2	1
H Onobrychis arenaria	1—	3
Th Vicia lathyroides	—1	1
Th Erodium Neilreichii	—1	1
H *Linum hirsutum glabrescens*	1—2	2
H L. austriacum	1	1
H (Ch) Polygala comosum	1	2
H Euphorbia cyparissias	1—	5
H E. Seguieriana= Gerardiana	1—2	5
Th Tribulus orientalis	—1	1
H Hypericum perforatum angustifolium	1	1
H *Viola* arenaria	—1	1
Th V. arvensis incl. *Kitaibeliana*	1	2
H Eryngium campestre	1—	5
Th Seseli annuum	1	1
H S. varium	1	1
H *Peucedanum arenarium*	1—	2
H P. oreoselinum	—1	1
H Vinca herbacea	1—	1
H Cynanchum vincetoxicum	1	2
Th Lappula echinata	—1	2
G *Alkanna tinctoria*	1—2	4—5
Ch Teucrium chamaedrys	1	2
H Salvia pratensis	—1	2
H S. nemorosa	—1	1
H Stachys rectus	1	2
Th Satureia acinos	1	4
Ch Solanum dulcamara	—1	1
H Verbascum lychnitis	1	3
H Linaria genistifolia incl. angustifolia	1—	3
H Veronica spicata	1	2
H V. prostrata	—1	1
Th V. verna*	1—	1
Th V. praecox*	—1	2
Th V. arvensis	1	1
H Onosma arenarium	1—2	4—5
Th *Rhinanthus* major Borbásii incl. *interfoliatus*	1	1
H Asperula cynanchica	1—2	4—5
H Galium verum	1—2	4—5
G Orobanche arenaria	1	1
Th Plantago indica	1	2
H Scabiosa ochroleuca	1—	3
H Knautia arvensis incl. budensis	1	2
H Campanula sibirica	1	3
H Solidago virgaaurea	1	1
Th Erigeron canadensis	1	(2)
H Aster linosyris	1	2
H *Achillea pectinata*	1—2	3—4
H (Ch) Artemisia campestris incl. sericea	1	2
Th Anthemis ruthenica	1	2
H *Helichrysum arenarium*	1—	2
H Inula salicina incl. denticulata	1—	2
H Senecio integrifolius	1	1
H *Centaurea arenaria incl. Tauscheri*	1—2	4—5
H C. micrantha	—1	1
H C. Sadleriana	1	2
H Jurinea mollis	1	2
H *Echinops ruthenicaus*	1—2	1
H Chondrilla juncea	1	2
H Leontodon hispidus	1	2
H *Tragopogon* orientalis	—1	2
H T. *floccosus*	1—	4—5
Th Crepis tectorum	1—	3
Th C. rhoeadifolia	1	2
H Hieracium echioides	1—	3
H H. auriculoides	1	1
H H. pilosella	1	2
H H. bifurcum	—1	1
H H. umbellatum	1	2

Mohák: Tortella inclinata, Syntrichia ruralis, Barbula convoluta, B. gracilis, Pleurochaete squarrosa, Ceratodon purpureus, Thuidium abietinum, Pottia lanceolata, Rhacomitrium canescens, Dicranum scoparium, etc.

Zuzmók: főkép Cladonia (foliacea, furcata) és Parmelia (P. Pokornyii, P. conspersa, P. subdifluens) fajok.

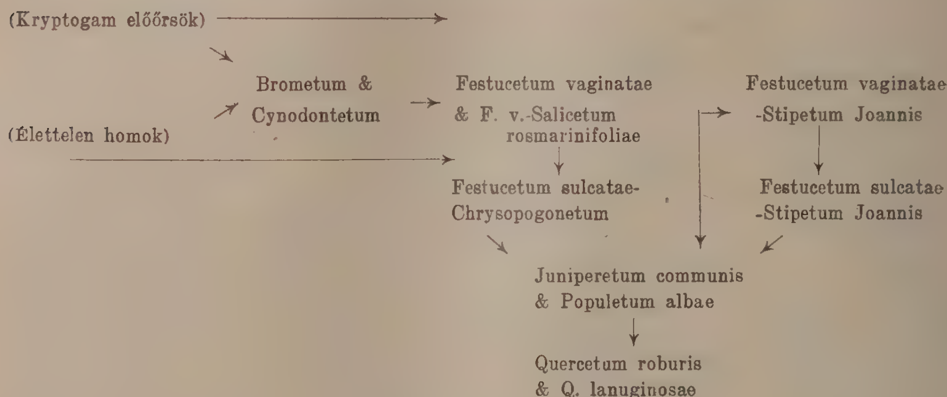
Ez a lista MAGYAR PÁL-tól Kecskemét és Szeged vidékéről származó mintegy 25 felvétel, és a saját felvételeim (Káposztásmegyer és Csepelsziget Budapestnél, Ócsa, Farmos, Bugacpuszta, Kiskúnfélegyháza és Monor) alapján készült, tekintetbe véve a *Stipa joannis-*, *S. capillata-*, *Salix rosmarinifolia*, *Juniperus communis*, *Populus alba* és *Quercus languinosa* subasszociációkat is. Mint fácieseket a tömegviszonyok alapján *Poa angustifolia*, *Cynodon dactylon*, *Andropogon ischaemum*,

Holoschoenus vulgaris typusokat különböztethetünk meg. A kurziv szedett fajok a *Festucion vaginatae* assz.-csoport charakterfajai. A kora tavaszi és késő őszi aszpektusok tagjainak (*) állandóság adatai túlalacsonyak, mert a legtöbb felvétel tavasszal-nyáron készült. A csak egyszer feljegyzett véletlen elemek (rendesen ruderális fajok) itt mellőztettek.

Bio-ökologiai spektrum:	Phanerophyta	7%	
	Chamaephyta	5%	
	Geophyta	10%	a charakterfajok 22%-a
	Hemikrytophyta	55%	
	Therophyta	23%	a charakterfajok 12%-a

Szerkezeti diagramm: állandóság foka	5	4	3	2	1	
A fajok %-os arányszáma	6%	9%	17%	36%	32%	az idegen akcidentális elemek nélkül
Azokkal együtt	5%	7%	12%	26%	50%	

A homoki növényszövetkezetek szukcesszióját már BORBÁS[92] szemléltetően festette (1884), később RAPAICS[93] sematikusan foglalja össze, az én megfigyeléseim alapján a kultúrvariansok nélkül egyszerűsített formában a következő:



A leromlás: az erősen kilúgozott, podzolos, savanyú talajú erdőben (különösen nyugat felé) a *Festuca pseudovina* Ass., ill. *Weingärtneria (Corynephorus) canescens* Ass. foglalja el a helyét, vagy a homok a szél hatalmának esik áldozatul (futóhomok).

A Magyar Középhegység délnek, vagy keletnek néző karsztos (meszes vagy dolomit) lejtőin rokon növényszövetkezetek díszlenek, így a *Festucion sulcatae*-csoportba tartozó *Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis* asszocióciókomplex, melyet a balatoni dombvidéken: Tihany, Balatonfüred, Arács, Csopak, Gyenesdiás, Keszthely hegyein mint *Festuca sulcata-Stipa joannis*, *Festuca sulcata-Carex humilis* és *Stipa joannis-Carex humilis* asszociáció egyedeket tanulmányoztam. Synthetikus asszociációlista:

	A—D	K	F	Fest.-St pa		Fest.-Car.		St pa-Car.	
				A—D	K	A—D	K	A—D	K
M Juniperus communis	1	1	2	—	—	1	2	—	—
M—MM Crataegus monogyna	—	1	2	—	—	—	1	—	—
M Prunus spinosa	—	1	2	—	—	—	1	—	—
M P. mahaleb	1	1	2	1	1	—	—	—	—
M—MM Cotinus coggygria	2	1	2	2	1	—	—	—	—
M—MM Fraxinus ornus	—	1	1	—	—	—	1	—	—
M—N Crotoneaster integerrima	—	1	1	—	—	—	1	—	—
N Cytisus ratisbonensis	1	1	2	—	—	1	2	—	—
N Genista pilosa	1—2	2	3	—	—	1—2	3	—	—
N—Ch Dorycnium sericeum	1—2	2	2	—	—	2	2	1	2
N Helianthemum nummularium	2	5	2	2	3	2	3	2	3
N Fumana vulgaris	1—2	3	2	1	1	1	1	2	3
Ch Thymus serpyllum	2	5	2	2	3	1	3	2	3
Ch Teucrium montanum	1—2	3	2	—	—	1	2	2	3
Ch T. chamaedrys	1—2	2	2	2	2	—	—	1	1
H Festuca sulcata	2—5	5	2	4—5	5	2—3	4	3	4
H *Stipa joannis*	1—3	4	4	3	3	1	1	3	4
H S. capillata	1	2	2	1	2	—	—	1	1
H Andropogon ischaemum	1	2	1	1	2	—	—	1	1
H Chrysopogon gryllus	1	2	2	—	—	1	1	1	2
H Koeleria gracilis s. l.	1—3	5	2	1—3	3	1—2	3	1	2
H Melica ciliata incl. transsilvanica	1—2	2	3	2	2	—	—	1	1
H *Poa* angustifolia	1—2	3	2	2	3	1	1	1	1
H P. bulbosa	1	1	1	1	2	—	—	—	—
H P. *badensis*	1	1	4	—	—	1	1	—	—
Th Bromus mollis	1—3	2	2	1—3	2	—	—	1	1
H Avenastrum pubescens	1	1	1	—	—	1	1	—	—
G Agropyrum repens	1	2	1	1	1	1	1	—	—
G *Carex humilis*	3—5	4	4	—	—	5	5	3—5	5
G *C. Halleriana*	1—2	2	5	1—2	1	—	—	1—2	2
G *C. supina*	1	2	5	1	1	—	—	1	1
G *C. nitida*	1—2	3	4	1	1	1	1	2	2
G C. praecox	1—2	1	2	1—2	2	—	—	—	—
G Gagea pusilla	1	1	3	1	1	—	—	—	—
G Muscari racemosum	3	4	2	3	3	3	1	3	3
G Ornithogalum collinum	1	2	2	1	2	1	2	—	—
G *Scilla autumnalis*	1—2	2	5	2	2	1	1	—	—
G Allium flavum	1	2	2	—	—	1	2	1	2
G Allium rotundum	1—2	2	3	2	2	1	1	—	—
G A. montanum	1	1	2	—	—	1	2	—	—
G Anthericum ramosum	1	1	2	—	—	1	2	—	—
G *Sternbergia colchiciflora*	1	1	4	1	2	—	—	—	—
G Asparagus officinalis	1	1	2	—	—	1	1	—	—
G Polygonatum latifolium	—	1	1	—	—	—	1	—	—
G Iris pumila	2—3	2	3	3	3	2	1	—	—
G *Anacamptis pyramidalis*	1	2	4	—	—	1	1	1	1
G *Helleborine rubiginosa*	1	1	2 (4)	—	—	1	1	—	—
G *Ophrys muscifera*	1	1	5	—	—	1	1	—	—
H Thesium linophyllum	1	2	2	—	—	2	2	1	1
H Th. ramosum	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H—Ch *Paronychia cephalotes*	1—2	3	4	2	3	1	1	1	2
H Minuartia setacea	1	2	2	—	—	1	1	1	1
Th Cerastium semidecandrum, C. obscurum, C. pallens	1—3	4	2	2	3	1	1	3	3
Th Arenaria serpyllifolia	1—3	2	2	3	2	1	1	—	—
Th Tunica prolifera	1	1	3	1	1	—	—	—	—
H *Dianthus* Pontederae	1	1	2	1	2	1	2	1	2
H—Ch *D. serotinus Regis Stephani*	1	1	5	—	—	1	1	—	—
H Silene otites	1	3	2	1	2	1	2	1	1
Th S. conica	1—3	1	3	1—3	2	—	—	—	—
H Anemone nigricans	2	3	3	2	1	2	2	1	1
H Adonis vernalis	1—2	3	2	2	2	1	1	1	1

		A—D	K	F	Fest. Stipa		Fest.-Car.		Stipa-Car.	
					A—D	K	A—D	K	A—D	K
H	Ranunculus illyricus	1	2	3	2	1	1	1	—	—
H	R. polyanthemus	—	1	2	—	1	—	—	—	—
H	*Thalictrum pseudominus*	1	1	5	—	—	1	2	—	—
H	Reseda lutea	1	1	2	—	—	1	1	—	1
H	R. phyteuma	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H—Ch	*Aethionema saxatile*	2	2	5	—	—	2	1	2	2
H	*Arabis* hirsuta	—	1	2	—	—	—	—	—	1
Th	A. *auriculata*	1	1	4	1	2	—	—	—	—
H	Erysimum diffusum	1	1	2	—	—	—	—	1	1
G	E. erysimoides	1	1	2	—	—	1	1	—	—
Th	*Alyssum* alyssoides	1	1	1	1	1	—	—	—	—
H	A. *montanum*	1	1	4	—	—	1	1	—	—
H	Cardaminopsis arenosa	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H	*Biscutella levigata*	1	1	4	—	—	1	1	—	—
H	*Draba lasiocarpa demissorum*	1	1	4	—	—	1	1	—	—
H	Thlaspi perfoliatum	1	1	1	1	2	—	—	—	—
Ch	Sedum boloniense	1	3	2	1	2	1	2	1	1
Ch	S. album	1	1	1	1	1	—	—	—	—
Ch	S. maximum	1	2	1	1	1	—	—	—	1
Ch	*Sempervivum hirtum*	1	1	4	—	—	1	2	—	—
Th	Saxifraga tridactylites	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H—Ch	Potentilla arenaria	1—3	5	2	1	3	2	3	3	4
H	P. rubens	1—2	2	3	—	—	2	1	1	1
H	P. argentea	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H	Fragaria collina	1	3	2	1	2	1	1	1	1
H	Sanguisorba muricata	1—2	5	2	1	2	1—2	3	2	3
H	Filipendula hexapetala	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H	Anthyllis polyphylla	1	3	2	1	1	1	1	1	1
Th	*Medicago* minima	1—3	2	2	2—3	2	—	—	1	1
H	M. falcata	1	2	2	1	2	1	1	—	—
H	M. *prostrata*	1	1	5	—	—	1	1	—	—
H	Lotus corniculatus villosus	1	3	2	1	2	1	2	1	1
H	Hippocrepis comosa	1	2	2	—	—	1	2	1	1
H	Astragalus onobrychis	1	2	2	1	2	—	—	1	1
Th	Trifolium arvense	1—3	1	2	1—3	2	—	—	—	—
H	T. pratense	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H	Coronilla varia	—	1	2	—	1	—	—	—	—
Th	Vicia lathyroides	1	1	2	1	2	—	—	—	—
H	Linum tenuifolium	1	1	2	—	—	1	2	—	—
H	L. austriacum	1	2	2	—	—	1	1	1	2
H	L. flavum	1	1	2	—	—	1	1	—	—
Th	Erodium cicutarium	1	1	1	1	1	—	—	—	—
H	Polygala majus	—	2	2	—	—	—	1	—	1
H	Dictamnus albus	—	1	1	—	—	—	—	—	1
H	Euphorbia cyparissias	1—3	5	1	3	3	1	2	2	3
H	E. Seguieriana	1	1	2	—	—	1	2	—	—
H	Hypericum perforatum	1	2	2	1	2	—	—	1	1
H	*Viola* hirta	1	1	2	—	—	1	1	—	—
Th	V. arvensis	1	1	1	1	1	—	—	—	—
H	V. *arenaria*	1	1	4	—	—	1	1	—	—
H	Bupleurum falcatum	1	2	2	—	—	—	1	1	1
H	*Trinia glauca*	1	1	5	—	—	—	—	1	2
H	*Seseli* osseum	1	1	2	—	—	—	—	1	1
H	S. *hippomarathrum*	1	2	4	1	1	—	—	1	2
H	S. *leucospermum*	2	1	5	—	—	2	1	—	—
H	Peucedanum oreoselinum	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H	Ernygium campestre	1	2	1	1	2	—	—	1	1
H	Orlaya grandiflora	1	1	1	1	1	—	—	—	—
H	Primula veris	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H	*Vinca herbacea*	1—2	2	4	1	2	—	—	2	2
H	Cynanchum vincetoxicum	1	1	2	—	—	2	1	—	—
H	Onosma arenarium	1	2	2	1	1	1	—	1	1

	A—D	K	F	Fest.-Stipa		Fest.-Car.		Stipa-Car.	
				A—D	K	A—D	K	A—D	K
H Echium vulgare	1	2	1	1	1	—	—	—	1
H Anchusa officinalis	—	1	1	—	1	—	—	—	—
H Cynoglossum officinale	—	1	1	—	1	—	—	—	—
Th Lappula echinata	—	1	1	—	1	—	—	—	—
Th Lithospermum arvense	—	1	1	—	1	—	—	—	—
Th Myosotis collina	1	1	2	1	2	—	—	—	—
H *Convolvulus cantabricus*	1—2	1	4	1—2	1	—	—	—	—
H Salvia pratensis	1	3	2	1	1	1	1	1	2
H S. nemorosa	—	1	1	—	1	—	—	—	—
H Stachys rectus	1	3	2	1	2	1	2	1	1
Th Satureia acinos	1—2	3	2	2	3	1	2	1	2
H Glechoma hirsutum	—	1	1	1	1	—	—	—	—
H Marrubium peregrinum	1	1	3	1	1	—	—	—	—
Th Sideritis montana	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H Verbascum phoeniceum	1	3	2	1	1	1	1	1	1
H Linaria genistaefolia	1	2	2	1	2	—	—	1	1
Th Chaenorrhinum minus	—	1	1	—	—	—	1	—	—
H Veronica spicata	1	1	2	—	—	1	2	—	—
H V. prostrata	1	3	2	1	2	1	1	1	1
H V. teucrium	1	3	2	1	1	1	1	1	1
H V. dentata	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H V. orchidea	1	1	2	—	—	1	1	—	—
Th *Melampyrum barbatum Kitaibelii*	1	1	4	—	—	—	—	1	1
Th Odontites lutea	1	1	3	—	—	—	—	1	2
G Orobanche alba	1	2	2	1	2	—	—	1	2
H Globularia Willkommii	1—2	4	3	1	1	1	2	2	3
H Asperula cynanchica	1—2	3	2	1	3	—	—	2	3
H A. glauca	1	3	2	1	2	1	1	1	1
H Galium verum	1	2	2	2	2	1	1	—	—
H G. mollugo incl. erectum	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H G. cruciata	1	1	2	1	1	—	—	—	—
Th G. pedemontanum	1—2	2	3	2	3	—	—	1	1
H Scabiosa ochroleuca	1	3	2	1	1	1	1	1	1
H S. canescens	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H *Plantago argentea*	2	1	5	—	—	—	—	2	2
Th *Valerianella coronata*	2	1	4	2	2	—	—	—	—
Th *V. membranacea*	1	1	5	1	1	—	—	—	—
H Campanula sibirica	1	3	2	1	1	1	2	1	2
H C. rotundifolia tenuifolia	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H Phyteuma orbiculare	1	1	2	—	—	1	1	—	—
Th Erigeron acer	1	1	1	—	—	1	1	—	—
H Aster linosyris	1—2	3	2	2	3	1	1	1	1
H Achillea millefolium (pannonica & collina)	1—2	2	2	2	3	—	—	1	1
H A. Neilreichii	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H—Ch *Artemisia* campestris	1—3	3	2	1	1	1	1	1—3	2
Ch A. *austriaca*	2	1	5	2	2	—	—	—	—
Ch A. *saxatilis*	1	1	5	—	—	1	1	—	—
H Inula ensifolia	1	2	2	—	—	1	1	1	1
H I. oculus Chisti	1	1	2	1	1	—	—	—	-
H Centaurea § stoebe (micrantha & rhenana)	1	2	2	1	1	—	—	1	1
H C. § scabiosa	1	1	2	1	1	—	—	—	—
H Carduus nutans	1	3	1	1	1	1	1	1	1
H Jurinea mollis	1	2	2	—	—	1	1	1	1
H Carlina vulgaris	—	1	2	—	—	—	—	—	1
Th Xeranthemum annuum	2	1	2	2	2	—	—	—	—
Th *Crupina vulgaris*	1—2	1	4	1—2	1	—	—	—	—
H *Leontodon incanus*	2	1	4	—	—	2	2	—	—
H Hypochaeris maculata	1	2	2	1	1	—	—	1	1
G Scorzonera austriaca	2	3	3	—	—	2	3	2	3
H S. hispanica	1	1	2	—	—	—	—	1	1
H Taraxacum levigatum	1	1	2	—	—	1	1	—	—
H Hieracium echioides	1	1	3	1	2	—	—	—	—
H H. Bauhini	1	3	2	2	2	1	1	1	1

Mohák (konstansok): Tortella inclinata, Syntrichia ruralis, Thuidium abietinum, etc. Synökologiai állandók: Borítás átlag 80—90% (extrém értékek 20—100%), talaj karbonát (mész!) tartalma és pH-ja (0—10 cm) 10—98%, ill. 7·15—7·5.

Bio-ökologiai spektrum:	Phanerophyta	6%				
	Chamaephyta	9%				
	Geophyta	12%				
	Therophyta	13%				
	Hemikryptophyta	60%				
Szerkezeti diagramm: állandóság foka		5	4	3	2	1
A fajok %-os arányszáma		4·5%	2·5%	15%	25%	53%

A homoki és sziki vegetáció a Balaton mellékén csak annak kelet-délkeleti partja mentén jutott kifejlődésre. A veszprém-somogyi (déli) part homokturzásainak növényzetét Borbás[92b] és Bernátsky[92b] behatóan írják le, Siófok dünéinek meszes homokján a következő zónákat találjuk (Talaj CO_3 tartalma: 25—35%, pH: 7·15):

1. *Phragmites vulgaris* (A—D: 3, K: 4) -*Cladium mariscus* (4—4) Ass. a Schoenetum elemeivel és *Carex Hudsonii* (A—D: 1) zsombékokkal.
2. *Schoenus nigricans-Cladium mariscus* Ass.
3. *Salix rosmarinifolia* Ass. incl. *Holoschoenus* Fac.

2.	A—D:	K:	F:	3.	A—D:	K:	F:
Salix rosmarinifolia	1	1	1	*Salix rosmarinifolia*	3	4	4
Schoenus nigricans	5	5	3	Schoenus nigricans	1	2	2
Cladium mariscus	3—4	4	5	Holoschoenus vulgaris	2—4	2	2
Carex divisa	1	1	3	Phragmites vulgaris	1	1	2
Phragmites vulgaris	1—2	3	2	Cynodon dactylon	1	1	1
Calamagrostis epigeios	1	1	2	Calamagrostis epigeios	1	1	2
Juncus maritimus	1—2	2	3	Equisetum ramosissimum	2	3	2
Equisetum ramosissimum	1	2	2	Orchis paluster	1	1	1
Iris pseudacorus	1	1	2	Minutar a caespitosa	2	2	3
Orchis paluster	1	2	2	Tunica saxifraga	1	1	2
Helleborine palustris	1	1	1	Erysimum diffusum	1	1	2
Potentilla anserina	2	2	2	Ononis spinosa	2	2	1
Lotus siliquosus	1	2	2	Astragalus onobrychis	1	1	2
Linum catharticum	1	2	2	Lotus siliquosus	3	3	2
Lythrum salicaria	1	1	2	Euphorbia Seguieriana	1	1	2
Centaurium uliginosum	1	1	2	Centaurium uliginosum	1	1	2
Lysimachia vulgaris	1	1	2	Erigeron acer	1	1	1
Calystegia sepium	1	1	2	Carlina vulgaris	1	1	1
Lycopus europaeus	1	1	2	Centaurea Sadleriana	1	1	2
Mentha § aquatica	1	2	2	Artemisia campestris sericea	1	1	2
Achillea asplenifolia	1	1	2	Hieracium umbellatum	1	1	2
Inula brittanica	3	3	2	Mohák (Tortella inclinata, Syntrichia ruralis, Pleurochaete squarrosa)			2
Sonchus arvensis	2	2	2				

4. *Festuca vaginata* Ass.

Populus alba	2	2	3	*Festuca vaginata*	5	5	5
P. nigra	1	1	2	Cynodon dactylon	1	1	1
(Robinia pseudacacia	culta			*Tragus racemosus*	1	1	3
Pinus silvestris	culta)			Holoschoenus vulgaris	1	1	2

	A—D:	K:	F:		A—D:	K:	F:
Equisetum ramosissimum	1	1	2	Euphorbia cyparissias	1	2	1
Asparagus officinalis	1	1	2	E. Seguieriana	2	3	3
Kochia arenaria	1	2	5	Eryngium campestre	1	1	1
Cerastium semidecandrum	2	4	3	Onosma arenarium	1	1	2
Silene otites pseudotites	1	2	2 resp. 3	Stachys rectus	1	2	2
S. conica	1	2	3	Thymus serpyllum	1	2	2
Tunica prolifera	1	1	2	Odontites rubra	1	1	2
T. saxifraga	1	1	2	*Orobanche major*	1	1	5
Erysimum diffusum	1	1	3	Scabiosa ochroleuca	1	1	2
Alyssum desertorum	1	1	3	Erigeron acer	1	1	1
Sedum Hillebrandii	1	1	5	*Echinops ruthenicus*	2	2	5
Potentilla arenaria	1	1	2	Artemisia campestris sericea	2	3	2
Astragalus austriacus	1	1	2	Centaurea Sadleriana	2	2	3
A. onobrychis	2	2	2	C. rhenana	1	1	2
Trigonella monspeliaca	1	1	2	Crepis rhoeadifolia	1	1	2
Cytisus austriacus	1	1	2	Taraxacum corniculatum	1	1	2
Medicago minima	1	1	2	Hieracium umbellatum	1	1	2
M. falcata pseudoprostrata	1	1	2	Mohák (l. fenn)	2		

NB. Borbás Siófok homokjáról többek közt még Astragalus asper-t, Taraxacum serotinum-ot, Salix rosmarinifolia × purpurea-t is közöl.

Az iszapos-homokos partokon mindenütt megtaláljuk (Aliga—Földvár) a *Juncus maritimus* Ass.-t, összetétele:

	A—D:	K:	F:		A—D:	K:	F:
Juncus maritimus	4	5	4	Triglochin maritima	1	1	2
J. compressus	1	2	2	Rumex conglomeratus	1	1	2
Phragmites vulgaris	1	1	1	Potentilla anserina	2	2	2
Schoenus nigricans	1	2	2	Mentha § aquatica	1	1	2
Bolboschoenus maritimus	2	3	2	Lycopus europaeus	1	1	2
Holoschoenus vulgaris	1	2	2	Inula brittanica	2	2	2
Heleocharis acicularis	1	1	5	Bidens tripartitus	1	1	2
H. palustris	1	1	2	és anthropogon elemek (Verbena, Sonchus arvensis etc.).			
Schoenoplectus americanus	1	1	3				
Carex distans	2	2	2				

A lepsényi szikeseken (a lecsapolt Ravaszi-tó partmellékén, Lepsény és Balatonfőkajár között) itt-ott oszlopos szerkezetű talajon (pH-ja: 7·6—7·7) a nádason kívül — levezető csatornája vízében Zanichellia palustris — két növényszövetkezet alakult ki:

1. *Agrostis alba-Atriplex hastatum microsperum* Ass. (borítás 40%) -szikespuszta:

	A—D:	K:	F:		A—D:	K:	F:
Agrostis alba	2—3	4	2	*Atriplex microspermum*	4	4	4
Crypsis aculeata	2	3	4	*Chenopodium* glaucom	2	3	2
C. schoenoides	1	1	3	Ch. *rhombifolium*	1	1	4
Bolboschoenus maritimus	1	2	2	*Spergularia marginata*	1	1	4
Phragmites vulgaris	1	1	2	Lotus tenuifolius	1	1	2
Rumex stenophyllus	1	2	4	Melilotus dentatus	1	1	2—1
Polygonum lapathifolium	2	2	2	Trifolium hybridum	1	1	1

	A—D:	K:	F:		A—D:	K:	F:
Euphorbia villosa	1	1	1	Plantago major	1	2	2
Oenanthe aquatica	2	2	2	Solanum dulcamara	1	1	1
Convolvulus arvensis sagittifolius	1	1	4	*Veronica anagalloides*	1	1	1
Teucrium scordium pannonicum	1	1	1	Aster pannonicus	1	2	2
				Taraxacum officinale	1	1	1

2. *Agrostis alba-Aster pannonicus* Ass. (borítás 100%) -sziki rét, három faciesben: típusos, náddal, ruderális elemekkel.

	A—D:	K:	F:		A—D:	K:	F:
Agrostis alba	5	5	2	*Bupleurum tenuissimum* ..	2	1	5
Crypsis aculeata	1	2	2	Centaurium pulchellum ..	1	1	2
C. *schoenoides*	1	2	4	Plantago major	1	3	2
Echinochloa crusgalli	1	1	1	P. maritima	1	1	2
Setaria verticillata	1	1	1	Odontites rubra	1	2	2
Phragmites vulgaris	(2	1	2)	*Aster pannonicus*	4	5	4
Triglochin maritima	1	1	4	Inula brittanica	1	1	2
Potentilla anserina	1	2	2	*Scorzonera parviflora*	1	1	4
Lotus tenuifolius	1—4	2	3	Cichorium intybus	1	1	2
Trifolium fragiferum	1	1	2	Sonchus uliginosus	1	2	2

Tovább *Agrostis alba* rétek és *Cynodon dactylon-Lolium perenne* legelők (Taraxacum bessarabicum-mal) terülnek el.

NB. Ezen felvételek K értékei sűrűség (Frequenz-Lokalkonstanz) jellegűek.

A sziki, homoki és karsztvegetáció ezen jellemző magyarföldi növényszövetkezeteinek bemutatása elegendő például szolgálhat a növényszociologiai felvételek eredményeinek feldolgozására. Igen szükséges és érdemes volna különösen Budapest vidékének (egy modern florisztikai monografiával kapcsolatban) és az Alföld növényszövetkezeteinek (különösen a Nyirségnek) szociologiai feldolgozása. Igen sajnálatos, hogy kevésszámú terepfloristáink elzárkóznak a modern — bár fáradságos, nagy irodalmi felkészültséget, ismeretet és gyakorlatot igénylő — kutatási irányoktól. Ellenben ökologiai szempontok érvényesülnek különösen algologus (Cholnoky), bryologus (Győrffy) és fiziologus-erdész (Fehér-Vági iskola Sopronban) szaktársainknál. Magyarföldi növényszövetkezeteink változatosabbak és bonyolultabbak, mint az arktikus, vagy havasi tájaké, de ép úgy asszociációkból és asszociációkomplexekből állanak, mint az amerikai, angol, francia, svájci, német, skandináv, finn, lengyel, orosz földek vegetációja s mögötte marad a montpellieri iskola kutatta mediterrán vegetációnak. A „magyar glóbusz" ideologiájának nem lehet szerepe a természettudományokban sem!

1. Jegyzet. A mellékelt irodalmi összeállítás korántsem teljes, csupán a fontosabb munkákra terjed ki. Gazdag irodalmat közölnek a kézikönyvek, így Clements,[1] Clements & Weaver[2] (amerikai irodalom), Tansley & Chipp[4] (angol irodalom), Braun-Blanquet[5] (problémakörök szerint), Du Rietz[6] (általános növényföldrajzi irodalom 1921-ig), Szukacsev[20] (orosz irodalom), Domin,[28] Warming-Graebner[26] (1914-ig), Hayek,[27] Lundegardh[29] (ökologia), Rubner[141] (erdők), Schröter,[176] Rübel,[180] Reimers,[159] Zlatnik,[202a] Nordhagen,[76] továbbá Braun-

Blanquet, Gams, Du Rietz, Wangerin, Aljochin és mások számos dolgozata. E munka lezárása után jelent meg az Abderhalden: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden 1. geobotanikai kötete.[245]

2. Jegyzet. *Magyarország növényföldrajzi térképét* és *beosztását* többen kísérelték megrajzolni (Borbás,[234] Gombocz,[235] Hayek,[236] Kerner,[91] Pax[54]: Kárpátok, Rapaics,[237] Simonkai,[238] Szabó,[239] Tuzson,[56a]), ma Jávorka[240] felosztását tarthatjuk — nagy vonalaiban — (Magyar Középhegység, Alföld, Északi Kárpátok, Keleti Kárpátok, Alduna, Dunántúl, Horvát hegyvidék, Quarnero) és az egyes flóraterületek határait tekintve, a legmodernebbnek. Az Alföld további taglalását Tuzson,[56b] Rapaics[241] és Soó,[58] a Dunántúlét Gáyer[55] és Boros,[242] Erdélyét újabban Soó[243 248] és Borza,[255] a Felvidékét Domin[244] kísérli meg. *A történeti Magyarország flóraterületei* a következők:

Kárpáti flóratartomány (Provinz, Domaine): Carpaticum.

I. *Északkárpáti flóravidék* (Unterprovinz, Bezirk, Secteur): Eucarpaticum. Flórajárásai (Distrikt):

a) *Posonicum* (Kis Kárpátok),
b) *Praemoravicum* (Fehér Kárpátok= Magyar-Morva Határhegység),
c) *Beschidicum* (Nyugati Beszkidek-Babjagora),
d) *Sanicum* (Keleti Beszkidek),
e) *Nitricum* (Inovec-Nyitrai= Madaras Hegység),
f) *Subfatricum* (Veterna Hola),
g) *Fatricum* (Kriván Fátra, Nagy Fátra, Chocs),
h) *Subtatricum* (Alacsony Tátra),
i) *Praefatricum* (Szitnya, Osztovszki-Vepor hegység),
j) *Scepusicum* (Gömör-Szepesi Érchegység, Branyiszkó).
k) *Tatricum* (Magas Tátra) négy flórakerülettel (Unterdistrikt, Sous-district), 1. liptoviense, 2. polonicum, 3. scepusiense, 4. belaicum v. ö. Pawlowski,[34]
l) *Pieninicum* (Pieninek),
m) *Cassovicum* (Eperjes-Tokaji hegység),
n) *Vihorlaticum* (Északkeleti Kárpátok átmeneti zónája).

II. *Erdélyi flóravidék*: Transsilvanicum. Flórajárásai:

a) *Pocuticum* (Verchovina, Svidovec, stb.),
b) *Marmarossicum* (Mármaros-Radna havasai).
c) *Praemarmarossicum* (1. Gutin, 2. Lápos (Cibles), 3. Beszterce-Kelemen hav.),
d) *Siculum* (Moldva és Székelyföld mészhegyei),
e) *Praesiculum* (Gyergyó, Csík és Háromszék homokkőhegyei),
e^2) Görgény-Hargitta hegység.
f) *Burcicum* (Barcasági havasok),
g) *Cibinicum* (1. Fogaras havasai, 2. Szeben és Hunyad havasai, Lotru hegység),
h) *Hunyadicum* (Pareng, Retyezát, Godján-Szarkó),
h^2) Pojana Ruszka,

i) *Praebiharicum* (Erdélyi érchegység),
*i*²) (Torda-Túr-Torockó mészhegyei),
j) *Biharicum* (Bihar-Gyalui havasok),
k) *Praepannonicum* (Előhegyek az Alföld felé: Hegyes-Drócsa, stb.),
l) *Banaticum* (Szemenik),
m) *Marusicum* (Erdélyi medence),

III. *Mezőségi flóravidék:* Praerossicum nélkül. V. ö. Borbás, Gombocz, Hayek, Soó.[38–39]

IV. *Aldunai flóravidék*: Praemoesicum. Flórajárásai:
a) *Domugledicum* (Domugled),
b) *Danubicum* (Lokva-Szvinica hegycsoport, Alduna),
c) *Deliblaticum* (átmenet a Pannonicumhoz, l. ott).

Magyar flóratartomány: Pannonicum.* V. ö. Rapaics, Boros, Soó.[58]

I. *Ősmátrai flóravidék*: Matricum.* Flórajárásai, ill. flóraterületei:
a) *Tokajense* (Hegyalja),
b) *Tornense* (Tornai Karszt),
c) *Borsodense* (Bükk),
d) *Agrisense* (Mátra),
e) *Neogradense* (Cserhát-Börzsönyi hegység),
f) *Pilisense* (Pilis),
g) *Vesprimense* (Vértes-Bakony),
h) *Balatonicum* (Balatoni hegyvidék).

II. *Dunántúli flóravidék*: Transdanubicum. Flórajárásai:
a) *Praenoricum* v. ö. Gáyer,[55]
b) *Praeillyricum* (Boros-nál Praenorico-Praeillyricum) Somogy homokja,
c) *Sopianicum** (Boros-nál Praeillyricum, Mecsek). Ide tartozik a Fruska Gora is.

III. *Alföldi flóravidék*: Eupannonicum. Flórajárásai:
a) *Vindobonicum* (Bécsi Medence, Morvamező),
b) *Arrabonicum** (Kis Alföld),
c) *Praematricum**, Duna-Tisza közének homokja,
d) *Samicum**, Nyirség homokja,
e) *Crisicum** (Tiszántúl),
f) *Titelicum** (Délbácska-bánság),
g) *Deliblaticum*, Deliblát homokja.

A nevek, a Praenoricum (Gáyer) és a *-gal jelzetteken (Rapaics) kívül tőlem származnak. Az egyes flóraterületek részletes jellemzése, úgy florisztikai, mint szociologiai alapon, növényfajokkal és növényszövetkezetekkel tervezett nagyobb munkámban, Magyarország általános növényföldrajzában, fog megjelenni.

3. Jegyzet. Ezen összefoglalás 1928 őszén készült, egy év mulva kerül sajtó alá, az időközben megjelent irodalomból csak a magyar viszonyokat közvetlenül érintőbb munkákat vettem utólag figyelembe.
Szerző előadta a Magyar Földrajzi Társaságban, 1928. nov.-ben.

ÜBER PROBLEME, RICHTUNGEN UND LITERATUR DER MODERNEN GEOBOTANIK. DIE PFLANZENSOZIOLOGIE IN UNGARN.

Von Prof. Dr. R. v. Soó. (Tihany—Debrecen.)

— Inhaltsübersicht. vgl. Soó: Lit. No 35, 39, 133. —

Nach der Einleitung, die die *Entstehung der Pflanzensoziologie*, ihr Forschungsgebiet und ihre *Einheiten* (Assoziationsindividuum, Assoziation, Subassoziation, Fazies, Schichtung — vertikale wie phaenologische —, Assoziationskomplex, Formation, Verband, System der Pflanzengesellschaften) bespricht, behandelt die Arbeit die Probleme und Forschungsrichtungen der Geobotanik.

1. *Floristische und florengeschichtliche Forschung.*

2. *Synökologische Forschung.* (Probleme der kausalen, experimentellen Ökologie, Klimacharakter, Bodenverhältnisse, physiographische und biotische Faktoren. Beispiele: Ergebnisse der Transpirationsmessungen in verschiede nen Pflanzengesellschaften am Balatonsee, pH-Werte der Böden verschiedener Pflanzengesellschaften am Balatonsee.

3. *Soziologische Forschung.* Assoziationsanalysis: qualitative und quantitative Aufnamen: Mengenverhältnisse (Abundanz und Dominanz, Soziabilität und Frequenz), Konstanz, Gesellschaftstreue. Homogenität der Assoziationen, Konstitutionsdiagramm, Artenzahl-Arealkurve. Sukzession, der stabile Gleichgewicht als ihr Endziel, Klimax. *Klimaxgebiete Ungarns:*

1. *Quercion*-Verband, als Klimaxgesellschaft: Alföld, Mezőség, Karpatenvorland bis cca 650 M (NW-Karp.). bzw. 950 M (S-Karp.)

2. *Fagion* (Fagetum silvaticae vel Abieto-Fagetum): Karpaten bis 1150 M (NW-Karp.), bzw. 1350 M (Banat), ferner Ung. Mittelgebirge („Ősmátra"), Mecsek über 300 (220) M.

3. *Piceion* (Piceetum excelsae) O-Karpaten bis 1400 (NW-Karp.), bzw. 1750 M (S-Karp.)

4. *Pinion montanae* (Pinetum montanae, resp. Alnetum viridis): Karpaten 1450—1650 M (NW-Karp.), bzw. 1750—2000 M (S-Karp.)

5. *Rhodoreto-Vaccinion* (Rhodoretum Kotschyi resp. Juniperetum nanae) fast nur in Ostkarpaten zwischen den Pinion und Caricion Stufe.

6. *Caricion curvulae* (incl. Juncion trifidi) in Tatra (über 1800 M) und Ostkarpaten (über cca 2000 M).

4. *Pollenanalysis.* Zusammenstellung der pollenanalytischen Ergebnisse über die postglaziale Waldgeschichte der Karpaten, s. Tabelle S.

5. *Geobotanische Tätigkeit, soziologische Schulen.* Moorforschung (Oswald). Schule von Upsala (Du Rietz, Nordhagen), finnische Schule (Cajander: Waldtypen, Linkola, Palmgren), russische Schule (Alechin, Keller, Sukatschew usw. Wiesen und Steppen), Deutschland, Schule von Zürich (Schröter-Rübel) und Montpellier (Braun-Blanquet), Gams. Frankreich, Holland, Österreich, Tschechoslowakei (Domin, Podpera) Schule von Krakau (Szafer), Rumänien, Jugoslawien, Gross-Britannien (Tansley), Vereinigte Staaten (Cowles-Clements).

6. *Die Pflanzensoziologie in Ungarn.* Nach der bahnbrechenden Tätigkeit von RAPAICS hat Verf. die erste pflanzensoziologische Monographie (von Kolozsvár-Klausenburg) geschrieben — 1927: cca 50 Associationen, s. S. 19., andere siebenbürgische (Lápos-Radnaer Alpen, Hargita, Siebenb. Erzgebirge usw.) und mittelungarische (Alföld, Mittelgebirge) Aufnahmen wurden neulich z. T. veröffentlicht. 1928 wird die soziologische-synökologische Erforschung des Balatongebiets begonnen, eine Übersicht der Assoziationen s. S. 20.

Von den Nordwestkarpaten haben DU RIETZ (Kleine Karpaten), KLIKA (Wälder der Grossen Fatra), DOMIN (Bélaer Tatra) usw. Pflanzengesellschaften beschrieben, die monographische Bearbeitung der Hohen Tatra hat die Krakauer Schule (SZAFER und seine Schüler, vgl. die Übersicht der Assoziationen von PAWLOWSKI S. 21., dieselbe der Pieninen von KULCZYNSKI s. S. 22.) unternommen.

Die soziologische Bearbeitung des ungarischen Tieflandes *(Alföld)* hat sich mit den qualitativen Aufnahmen der Pflanzengesellschaften der *Salz- (Szik- und Soda-) böden* begonnen (RAPAICS, MAGYAR usw.), eine quantitative Schilderung der charakteristischen Assoziationen *(Agrostis alba, Beckmannia eruciformis, Festuca pseudovina, Camphorosma ovata, Puccinellia limosa, Carex distans* Ass.) und das vereinfachte Sukzessionsschema derselben s. S. 23—5. Die verwickelten Assoziationskomplexe der *Sandpuszten* zwischen der Donau und der Theiss (*Festucetum vaginatae danubiale*) haben MAGYAR und der Verf. aufgenommen, eine synthetische Liste, nebst ihrem Sukzessionsschema s. S. 26—8. Die *Wiesensteppen* (sog. „pannonische“ Grasfluren) des Ungarischen Mittelgebirges bilden die Assoziationskomplexe von *Festuca sulcata — Carex humilis — Stipa joannis*, die vom Verf. im Balatongebiete eingehend studiert wurden, vgl. die Liste S. 29—32.

Auch die Sand- und Szikpusztenvegetation am Balaton (Zonation der Dünen bei Siófok: 1. *Phragmitetum*, 2. *Schoenetum* mit *Cladium*, 3. *Salicetum rosmarinifoliae*, 4. *Festucetum vayiuatae*, s S. 32—3. ferner *Agrostis alba — Atriplex microspermum* und — *Aster pannonicus* Ass. bei Lepsény auf Szik) wird eingehender behandelt. Im Anhang gibt der Verf. eine floristisch-pflanzengeographische Einteilung des historischen Ungarns, S. 35—6.

In allen Assoziationslisten sind die Werte der A—D (Abundanz und Dominanz), K (Konstanz) und F (Gesellschaftstreue) angegeben, nach den Braun-Blanquetschen Skalen. Im allgemeinen ist der Verf. der Methodik der Zürich—Montpellier-Schule gefolgt. Vgl. die geobotanischen Arbeiten des Verf. [Literatur No 35, 38, 39, 57, 58, 61, 80/*a—c*, 133, 194, 229/*a—c*, 243].

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *a)* Research Methods in Ecology. Lincoln, 1905.
   b) Plant Succession. Carnegie Inst. Washington, No 242. Washington. 1916.
   c) Plant Indicators. ibidem No 290. Washington, 1920.
   d) Plant. Succession and Indicators. ed. 2. Washington, 1928.
2. *a)* Experimental Vegetation. Carnegie Inst. Washington, No 355. Washington. 1924.
   b) Plant Ecology. London, 1929. (Mc Graw-Hill Publ,)
3. *a)* Practical Plant Ecology. London, 1923.
   b) Aims and Methods in the Study of Vegetation. London, 1923.

4. Plant Ecology. Philadelphia, 1927.

5. Pflanzensoziologie. Berlin (Springer), 1928.

6. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala-Wien, 1921.

7. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich, 1918. 102.

8. Kleines Praktikum der Vegetationskunde. Berlin (Springer), 1926.

9. Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin (Bornträger), 1922.

10. *a)* Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St Gallen. Naturf. Ges. 1921. 57.

b) Zur Wertung der Gesellschaftstreue. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, 1925. 122.

c) & FURRER: Sur l'étude des associations. Bull. Soc. Geogr. Languedoc. 1913.

11. Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig, 1912. (Engelmann). Nachtrag: Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1915.

12. *a)* Über das Wachsen der Anzahl der konstanten Arten und der totalen Artenzahl mit steigendem Areal . . . Bot. Notiser, 1922. 17.

b) Die Grenzen der Assoziationen. ibidem 1922.

c) Der Kern der Art- und Assoziationsprobleme. ibidem 1923. 235.

d) Die Bedeutung der sekundären Standortsfaktoren. Sv. Bot. Tidskr. 1925.

e) Kritik an pflanzensoziologischen Kritikern. Bot. Notiser, 1928.

f) Zur Klärung einiger historisch-pflanzensoziologischer Streitfragen. Bot. Notiser 1924. 425.

13. Begriff und System der Pflanzensukzession. Viertelj. Natf. Ges. Zürich, 1922. 67.

14. Über Begriffsbildung u. Statistik in der Pflanzensoziologie. Bot. Notiser, 1926. 81.

15. *a)* Die Sukzession der Pflanzenvereine. Mitt. Natf. Ges. Bern, 1919.

b) Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. Verh. Naturf. Ges. Basel, 1923. 277.

c) Der Assoziationsbegriff in der Pflanzensoziologie. Stuttgart, 1928.

16. Om Homogenitet, Konstans og Minimiareal. Nyt Magazin for Naturvid. 1923. p. 51.

17. *a)* Über Artenzahl und Areal, sowie über die Konstitution der Vegetation. Acta Forest. Fenn. 1922. p. 136. (Eredetileg svédül: Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 1917.)

b) Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 1921. p. 113.

18. *a)* Ökologische Pflanzengeographie. Handwörterb. der Naturw. IV. 1913.

b) Anfänge und Ziele der Geobotanik. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, 1917. 629.

c) Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie. Journ. of Ecol. 1920. 18.

d) Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, 1920. 573.

e) Ecology, Plant geography and Geobotany, their history and aim. Botanical Gazette. 1927. (1928). 428.

f) Betrachtung über einige pflanzensoziologische Auffassungsdifferenzen. Zürich, 1925. (Beibl. 2. zu Veröff. Geobot. Inst. RÜBEL.)

g) Vorschläge zur Untersuchung von Buchenwäldern. Zürich, 1925. (Beibl. 3.)

19. *a)* Die Assoziation. Fedde Repert. Beihefte XXXVI. 1925. 3.

b) Die Grundfragen der Pflanzensoziologie. Naturwissenschaften. 1922. H. 26.

20. *a)* Rasztitelinie szoobcsesztva. (A növényszövetkezetek.) 1928. 4. kiadás, p. 232.

b) Über die Methoden der Phytosoziologie. Englers Bot. Jahrb. 1925. 1.

c) Über einige Grundbegriffe in der Phytosoziologie. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1929. 296.

21. *a)* Methodika geobotanicseszkich iszledovaniju. (A növényföldrajzi kutatások methodikája.) 1925.

b) ILJINSZKI: A rétvizsgálatok módszerei, 1915. (oroszul).

c) RAMENSZKI: A növénytakaró felépítésének alaptörvényei, 1925. (oroszul).

22. *a)* Ist die Pflanzengesellschaft eine Abstraktion oder eine Realität? Englers Jb. Beih. 1925. 17.

b) Was ist eine Pflanzengesellschaft? Fedde Repert. Beih. XXXVI. 1926.

c) Assoziationskomplexe und Bildung ökologischer Assoziationsreihen. Englers Jb. 1924.

23. Problémy a metody rostlinné sociologie . . . Praha, 1923. (p. 583, tab. 34.)

24. Metody i zadania wspoloczesznej socjologji roslin. Lwow-Warszawa, 1924.

25. Sociologia botanica. Bol. Soc. Brother. Coimbra, 1928. V. 3—103.

26. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin, 1914—1918. (3. kiadás, megjelent eredetiben dán — 1895. 1. kiad. —, továbbá angol — 1924. 2. kiad. és orosz — 1902. — nyelven is.)

27. Allgemeine Pflanzengeographie. Berlin (Borntraeger), 1926.
28. Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena (Fischer), 1927.
29. Klima und Boden. Jena (Fischer), 1925.
30. Ökologie der Pflanzen. Tabulae Biologicae V. (Ergänzungsband: Botanik) Berlin (Junk) 1929.
31. Die Ökologie der Pflanzen, 1913. (Elavult.)
32. A növények társadalma. Budapest (Athenaeum), 1925.
33. *a)* Die Vegetationseinheiten der Linthebene . . . (Systematisch-kritische Studie) Jahrb. St. Gallen. Naturw. Ges. 1925. 2.
b) Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piore. Zeitschr. für Hydrologie, 1928. 431.
34. *a)* Guide de l'Excursion botanique dans les monts Tatras, V. I. P. E. 1928. Krakow.
b) Über die subnivale Vegetationsstufe in der Tatra. Bull. Acad. Pol. Scienc. 1925. 769.
c) Die geographischen Elemente und die Herkunft der Flora der subnivalen Vegetationsstufe in Tatragebirge. Bul. Internat. Acad. Pol., Krakow 1928. 162. (1929).
35. Zur Nomenklatur und Methodologie der Pflanzensoziologie. Gragger-Gedenkbuch, (Berlin) 1927. 234.
36. Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. Naturw. Wochenschr. 1921.
37. *a)* Az Alföld növényföldrajzi jelleme. Erdészeti Kísérletek, 1918. p. 164.
b) A Nyírség növényföldrajza. Debrecen, 1925.
38. Kolozsvár geobotanikája. Földr. Közl. 1927. 17.
39. Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). Debrecen, 1927. I. p. 152.
40. *a)* Die Pflanzenwelt Deutschlands. Leipzig, 1909.
b) Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig, 1910. Új kiadás 1929.
41. Von den Follatéres zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis. Zürich. (Beitr. zur geobotan. Landesaufn. No 15) 1927.
42. Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentals und ihre Sukzession. Zürich. (Beitr. zur geobotan. Landesaufn. No 9) 1921.
43. Br.-Bl. monografiái: *a)* Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontinischen Alpen. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 1913.
b) Les Cévennes méridionales. (Massif de l'Aigoual.) Arch. des sciences phys. et nat. Genève 1915.
c) Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in dem schweizerischen Nationalpark. Zürich. (Beitr. zur geobot. Landesaufn. No 4.) 1918.
d) Die Föhrenregion der Zentralalpentäler, insbes. Graubündens. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 1926. bes. genetisch.
e) & Thellung: Observation sur la vegetation . . . des environs de Zermatt. Bull. Soc. Murithienne, Sion, 1921.
f) & Jenny Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. (Klimaxgebiet des Caricion curwulae). Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. 1926. 2.
g) Die Brachypodium ramosum—Phlomis lychnitis-Assoziation der Roterdeböden. Veröff. Geobot. Inst. Rübel III. 304.
h) L'origine et le développement des Flores dans le Massif Central de France. Paris et Zurich 1923. p. 282.
44. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. Bull. Internat. Acad. Pol. Krakow. Suppl. III. 1928. 57. (L. 14. fej. p. 177—203.)
45. *a)* Die Grundlagen zur ökologischen Untersuchung der Pflanzengesellschaften. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, 1928. 392.
b) Ein ökologisches Prinzip zur Einteilung der Pflanzengesellschaften. ibidem. Beibl. 405.
46. The atlantic element in the flora of Poland. Bull. Internat. Acad. Polon. Krakow, 1926. 361.
47. Das boreale und arktisch-alpine Element in der mitteleuropäischen Flora. ibidem. 1923. 127.
48. Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. Drygalski Festschr. 1925. 307.
49. The continental element in the Flora of South Sweden. Geogr. Annaler, 1922. p. 211.
50. *a)* Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. 1909. (Vegetation der Erde 11. Leipzig, Engelmann.)
b) Die Pflanzenwelt der Adrialänder. 1929. Jena (Fischer).
51. Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. 1901. (Vegetation der Erde 4.)

52. Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns. I. 1926. Wien—Leipzig.

53. *a)* Zur Entwickelungsgeschichte der ungarischen Flora. Magy. Bot. Lap. 1913.

b) Pontische oder pannonische Flora. Öst. Bot. Zeitschr. 1924.

54. *a)* Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. I. 1898, II. 1908. Veget. der Erde 2. 10.

b) Pflanzengeographie von Rumänien. 1919. Leipzig. (Akad. Verlag.)

55. Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenorikumi flórasáv. Vasm. Múzeum Évk. 1925. 1—44.

56. *a)* Magyarország fejlődéstörténeti növényföldrajzának főbb vonásai. Math. Természettud. Értesítő 1911. 558. — cfr. Degen: Magy. Bot. Lap. 1912, Hayek Öst. Bot. Zeitschr. 1915.

b) A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. Ibidem, 1915. 143.

57. Die Entstehung der ungarischen Puszta. Ung. Jahrb. 1926. 258.

58. The vegetation and the development of the Hungarian Puszta. Journ. of Ecology 1929. 329.

59. *a)* Der Wasserhaushalt der Pflanze in quantitativer Betrachtung, 1925.

b) Die Anpassungen der Pflanzen an Wassermangel. (Das Xerophytenproblem in kausal-physiologischer Betrachtung.) 1926. Freising—München.

c) Neue Gesichtspunkte zur Beurteilung der Wasserökologie der Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1929. 243.

d) Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons . . . Planta 1929. 572.

60. *a)* Aufgaben und Ziele einer vergleichenden Physiologie auf geographischer Grundlage. Jena, 1922.

b) Die ökologische Morphologie der Pflanzen im Lichte neuerer physiologischer und pflanzengeographischer Forschungen. Jena, 1926.

61. Kísérleti ökologiai tanulmányok a Balaton vidékén. I. Math. Természettud. Ért. 1929. 602. és Math. Naturw. Berichte aus Ungarn. 1929. 116.

62. *a)* Preliminary report on the Alkaliland investigations in the Hungarian Great-Plain in the year 1926. Budapest, 1927.

b) Adatok a Hortobágy növényszociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. Erdészeti Kísérletek, 1928. 26.

63. *a)* Bodenreaktion und Pflanzenleben mit besonderer Berücksichtigung des Kalkbedarfs. Leipzig, 1922. (Akad. Verlag.)

b) Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Ibidem, 1926. (Irodalmi jegyzéke 403 munkáról a pH-kérdésre vonatkozólag.)

64. Über Bodenazidität im Walde. Freiburg i. Br. 1927.

65. *a)* Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit vom Waldbau. Meddel. fran Statens Skogsförsökanstalt, 1926.

b) Die Bedeutung der Stickstoffmobilisierung in der Rohhumusdecke für die erste Entwickelung der Kiefern- und Fichtenpflanze. Ibidem 1927.

66. Über den Aziditätsgrad des Waldbodens. Commun. Inst. Forest. Finl. 1925.

67. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, bes. der Reaktion des Torfbodens. (Wissensch. Veröffentl. des finnischen Moorkulturvereins 7.) 1928.

68. Reaktion des Bodens und Pflanzenwachstum. Freising-München, 1928. (Irodalmi jegyzéke már 760 műről.)

69. Bericht über die chemischen Untersuchungen der Tátra-Böden, bez. ihrer Beziehungen an den Pflanzengesellschaften. Krakow, 1928.

70. & Linderstrom—Lang: On the accuracy of the various methods of measuring concentration of hydrogen-ions in soil. Cpt. rend. trav. labor. Carlsberg, 1927.

70. *a.* Die wissenschaftlichen Grundlagen der Bodensäurefrage. Berlin, 1927.

70. *b.* La concentration en ions Hydrogéne du sol. Genève. Diss. 1924.

71. Traité de Geographie Physique III. 1925. — cf. Rev. internat. renseignements agricoles, 1925.

72. Einfluss der Kultur auf die Flora nördlich von Ladogasee. I—II. Acta Soc. Fauna Flora Fennica, 1916, 1922.

73. Vocabulaire de Sociologie végétale. ed. 3. Montpellier, 1928.

74. Zur Prüfung und Kritik einiger Konstanzgesetze. Bot. Notiser, 1926. 189.

75. *a)* Till fragan om frekvensfördelningsregelns tolking. Sv. Bot. Tidskr. 1923.

b) Om inverkan an växtsamhällenas struktur . . . Bot. Notiser, 1925. 283.

c) Bemerkungen zum Homogenitätsproblem. Sv. Bot. Tidskr. 1926.

76. *a)* Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Sylene. 1927—1928. Oslo.

b) Vegetationsstudien auf der Insel Utsire. Bergens Museums Aarbok. 1921—22.

77. & FRIES, OSWALD, TENGWALL. Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. Medd. fran Åbisko Naturw. Station 1920.

78. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig, 1907.

79. Zur Bewertung der Bestandestreue bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich. 1924. 269.

80. *a)* A saisonpolymorphismus lényege, jelentősége és kritikája. Math. Természettud. Ért. 1926. 320.

b) Systematische Monographie der Gattung Melampyrum. Berlin, 1927. (Fedde.)

c) Die mittel- und südosteuropäischen Arten der Gattung Rhinanthus . . . Fedde Repert. 1929. 179.

81. Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen. Beih. Repert. XLI. 1926. 15.

82. La variabilité de Festuca ovina en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Bull. Intern. Acad. Polon. Krakow, 1925. 325.

83. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges. III—V. Bull. Intern. Acad. Polon. Krakow. Suppl. II. 1926. (cf. p. 5.)

84. The statistical analysis of vegetation. Journ. of Ecol. 1924.

85. La chorologie selective et sa signification pour la sociologie végétale. Mém. Soc. Vaudoise, 1922.

86. Ökologische Studien über Wald- und Strandvegetation, mit besonderer Berücksichtigung der Erlensümpfe auf Hallands Väderö. Lund. 1925. Diss.

87. Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die sekuläre Landhebung als pflanzengeographische Faktoren, Acta Botan. Fenn. I. 1925. (cf. p. 124—138.)

88. *a—g)* Remarques sur la nomenclature phytogéographique. Montpellier, 1919. — Espéces et associations. Ib. 1920. — L'association végétale, unité phytosociologique, 1921. — Cinq ans de phytosociologie. 1922. — De la statistique en phytosociologie. 1923. — Controverses phytosociologiques, 1925. — Les tendances actuelles de la phytosociologie. Arch. de Bot. 1927.

89. O górnej granicy lasu w Tatrach. Zaklady Kornickie. l. Krakow, 1928. (La limite superiéure de la foret dans le massif des Tatra.) Francia rezümé p. 163—185.

90. The relations ecological of the vegetation of the sand dunes of the lake Michigan. Bot. Gazette, 1899.

The physiographic ecology of Chicago. ibidem. 1901.

The causes of vegetative cycles. ibidem, 1911.

91. Das Pflanzenleben der Donauländer, 1863.

92. *a)* A magyar homokpuszták növényzete, vonatkozással a homokkötésre. Természettud. Közl. 1884. 145.

b) A Balaton flórája. 1900. (XV. fej.) [Német kiadás BERNÁTSKY: Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Balatonseegegend. 1907.]

93. Egy fejezet a növények társadalmi életéből. Bot. Közl. 1923. 1.

94. *a)* Bodenbildung, Besiedlung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterassen. Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 1925. 87.

b) Die letzten Sanddornbestände an der Aare. ib. 1928. 25.

c) Über die Auen des Tessinflusses. Veröff. geobot. Inst. Rübel III. 1925. 127.

94. Die Vegetationsverhältnisse der Dünen auf Föhr. Englers Jb. 1927.

96. Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. München, 1923. (Mitt. Geogr. Ges.)

97. *a)* Die Ergebnisse der pollenanalytischen Forschung in bezug auf die Geschichte der Vegetation und des Klimas von Europa. Zeitschr. f. Gletscherkunde. 1927. 161. (Irodalom, 1927. febr.-ig teljes.) Nachtrag ib. 1929. 244.

b) Die klimatische Begrenzung der Pflanzenareale. Geogr. Zeitschr. 1924.

c) Aus der Geschichte der Flora und Fauna am Bodensee. Schr. Ver. Gesch. Bodensee. 1925.

98. Über die Ursachen der Aufeinanderfolge bei der nacheiszeitlichen Wiedereinwanderung der Waldbäume in Europa. Bot. Archiv. XVI. 1926. 437.

99. *a)* Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Geogr. Zeitschrift. 1910. 361.

b) Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte. Ibid. 1906. 305.

100. *a)* Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig 1922.

b) Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin, 1924. (Bornträger.)

101. *a)* Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente. Mitt. Inst. allg. Bot. Hamburg, 1922. V.

b) Kontinentalverschiebung und Pflanzengeographie. Ber. D. B. G. 1928. (49.)

102. Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage. Krakow, 1928. (Rocznik Polsk. Towarzyst. Geolog.)

103. Pylza w torfje. (Németül is: Tabellen zur Bestimmung des Baumpollens. Geol. Archiv. 1924.) Moszkva 1923.

104. *a)* Beiträge zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Ark. f. Botanik. 1923.

b) Die pollenstatistische Arbeitsmethode nach Lagerheim und Post und ihre Beziehungen zur Limnologie. Verh. Intern. Ver. f. Limnologie. 1924.

c) Literatur on pollenstatics published before. 1927. Geol. Fören. Stockh. Förhandl. 1927. 196. (Irodalom 1927-ig.)

d) Studies in the Postarctie History of the forests of Northwestern Europe. I. Investigations in the British Isles. ibid. 1928. 123. — II. Untersuchungen in Nordwestdeutschland und Holland. ibid. 1928. 368. — III. Recherches dans la Belgique et au Nord de la France. ibid. 1928. 419. (1929).

105. Schlüssel zur Bestimmung der in den Mooren vorkommenden Carexarten. (Németül Geol. Archiv, 1924.) Moszkva 1923.

106. Atlas und Betimmungsschlüssel zur Pollenanalyse. Bot. Arch. XIX. 1927. 380.

107. In ABDERHALDEN, Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden, Lief. 173. 1925. és Lief. 184. 1926.

108. Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. Geol. Fören. Stockh. Förh. 1925. (Összefoglalás.)

109. Geol. Archiv. 1926.

110. Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen. Bull. Intern. Acad. Pol. 1925.

111. *a)* Die pollenanalytische Untersuchung des Torfmoores bei Wolbrom in Mittelpolen. Acta Soc. Bot. Polon. 1928. 337.

b) Veränderungen der oberen Waldgrenze im Gebiete der Babiagora . . . ibid. 1929. 165.

112. Analyse pollinique et histoire de la tourbière na Czerwonem prés Nowy Targ en Pologne. Spraw. Kom Fizjogr. Polsk. Akad. 1928. 129.

113. Pollenanalytische Untersuchungen über einige hochgelegene Torfmoore in Czarnohora. Acta Soc. Bot. Polon 1928. 221.

114. Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpfl. X. 1925. 313.

115. Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre florengeschichtliche Deutung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 5. 1928.

116. *a)* Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen Lotos. 1924. 187.

b) Über einige hochgelegene Moore Vorarlbergs. Zeitschr. f. Botanik. 1926. 545.

117. Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Int. Revue d. Hydrob. u. Hydrol. 1927. 305.

118. *a)* Die Hochmoore des Erzgebirges. Beih. Bot. Centralbl. 1924. 1.

b) Die Moore des Riesengebirges. Ibid. 1927. 69.

c) Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen.

1. Die Moortypen Böhmens, 2. Die regionale Waldgeschichte Böhmens in Postglazial.

2. Die Stratigraphie und Entwicklungsgeschichte der böhmischen Moore. Ibid. 1928.

d) Das Koppelplanmoor im Riesengebirge. Lotos, 1928. 173.

119. *a)* Pollenanalytische Untersuchungen der „Borysümpfe" in Polen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1927. 368.

b) Pollenanalyse einiger Hochmoore Neurumäniens. Ibid. 1928. 190.

120. Virágpor, mint vezérkövület. Természettud. Közl. 1925.

121. *a)* Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällskap. Handlingar. I. Upsala, 1923.

b) Zur Vegetation der ozeanischen Hochmoore in Norwegen. Ibidem. VII. 1925.

c) Die Hochmoortypen Europas. Schröter-Zeitschrift, Veröff. geobot. Inst. Rübel, 3. 707. 1927.

122. & Post. Pflanzenphysiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. Stockholm, 1910. Führer zur Excurs. am Geol. Kongr.

123. Studien über die Moore Finlands. Acta Forest. Fenn. 2. 1913.

124. a) Über die Entstehung der Bülten und Stränge der Moore. Ibid. IV. 1915.

b) Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren. Ibid. XII. 1920. Untersuchungen über die Waldgrenze und Torfböden in Lappland. Comm. Inst. quaest. forest. Finl. XII. 1927.

c) Kül. dolgozatok: Comm. Inst. quaest. forest. Finl. IV, VII, VIII, X. 1921—1926.

d) Untersuchungen über die botanische Entwicklung der Moore. Wiss. Veröff. des finn. Moorkulturver. 1924. V.

125. a) Die Sukzession der Pflanzenassoziationen in den russischen Torfmooren. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. 4. 123. 1927.

b) Über die Grenzen der Sphagnummoore und über die Moorgebiete in U. S. S. R. Botan. Notiser, 1928. 54.

c) Mocsarak és tőzeglápok, keletkezésük és szerkezetük. 1922. Moszkva (oroszul).

126. Sphagnum bogs of Central Russia. Journ. of Ecol. 1926.

127. & Früh: Die Moore der Schweiz. 1904. Zürich.

128. a) Über die Anwendung der Bezeichnung „Hochmoor“ in der Pflanzengeographie. Bot. Arch. 1926. XV. 247.

b) Vegetationsstudien in norddeutschem Flachlande. Schriften Naturf. Ges. Danzig, 1926.

129. a) Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung Sver. Geol. Undersökn. Ser. C. XIX. 1925. No 4.

b) & Grandlund: Södra Sveriges Torftillgangar. Ibidem No 2.

130. Regionale Moorforschung in Europa. Öst. Botan. Zeitschr. 1927. 138.

131. Magyar Láptanulmányok, I—IV. Magy. Bot. Lap. 1922—1923. (1923—1924.)

132. Das Hochmoor na Czerwonem bei Nowy Targ. V. I. P. E. Krakow, 1928.

133. Vergleichende Vegetationsstudien in den Zentralalpen. Tatra, Ostkarpaten und Ungar. Mittelgebirge. Ergebn. der V. I. P. E. Veröff. geobot. Inst. Rübel, előkészületben.

134. Moorkunde. Berlin, 1927. (Parey.)

135. A lápok képződésük, kialakulásuk és tulajdonságaik. (Oroszul) Leningrad, 1925. 3. kiad.

136. a) Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. Svenska Växtsoc. Sällskapetss Handl. VIII. Upsala. 1925.

b) Gotländische Vegetationsstudien. Ibid. II. 1925.

c) Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden. Ibid. IV. 1925.

d) Die letzten lebenden Hochmoore in der Gegend von Upsala. Ibid. III. (mit Nannfeldt.).1925.

e) Die Hauptzüge der Vegetation der Insel Jungfrun. Svensk Bot. Tidskr. 1925. 323. — Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs . . . Ibid. 347.

f) Studien über die Vegetation der Alpen, mit derjenigen Skandinaviens verglichen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, I. 1924. 31.

137. a) Die Rolle des Gesteinsgrundes bei der Verbreitung der Gebirgspflanzen in Skandinavien. Ibid. VI. 1925. — Ökologische und phänologische Beobachtungen bei Åbisko. Ibid. V. 1925. — Über primäre und sekundäre Standortsfaktoren. Sv. Bot. Tidskr. 1925.

b) Studien. über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. 1917. — Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarne. Ibid. IX. 1925.— Zur Morphologie und Biologie der Diasporen. Upsala, 1927.

138. Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden und Norwegen, 1925 Veröff. Geobot. Inst. Rübel IV. 1927.

139. a) Über Waldtypen. I. Acta forest. fenn. 1909. 1. — II. (& Ilvessalo) ibid. 1921. 20.

b) Was wird mit den Waldtypen bezweckt? Ibid. 1923. 25.

c) Die Theorie die Waldtypen. Ibid. 1925. 28.

d) Die forstliche Bedeutung der Waldtypen. Ibid. 1926. 29.

e) The Theory of forest Types. Ibid. 1926. 29.

f) Der Waldtyp. Forstarchiv. 1928. 2.

g) Zur Begriffsbestimmung im Gebiete der Pflanzentopographie. Acta forest. fenn. 1922. 20.

h) Zur Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen Klima, Boden und Vegetation. Ibid. 1922. 21.

i) Hauptzüge der pflanzentopographischen Forschungsarbeit in Finnland, ibid. 1923. 23.

j) Zur Klärung historisch-pflanzensoziologischer Streitfragen. Bot. Notiser, 1925. 150.

k) Gegenseitige Kampf in der Pflanzenwelt. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, III. 1925. 665.

140. *a*. Zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes. Acta forest. fenn. 1923. 25. — The forests of Finnland. Comm. Inst. forest. Finnland, 1927. — (& CAJANDER): Forest Research Work in Finnland. Acta forest. fenn. 1927. 30. — Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. Ibid. 1922. 20.

140. *b*. Observations sur les types de bois et de marais de Kuusamo. Comm. Inst. forest. Finnland, 1922. IV. — Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. I. II. Ibid. 1925—1926. X. — Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. Ibid. 1926. X.

140. *c*. Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland. Acta forest fenn. 1922. 22. — Waldtypen-Studien in den Schweizer Alpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel I. 139. 1924.

140. *d*. Märkische Waldtypen. Brandenburgia 1929. 122.

141. *a*. Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Neudamm, ed. 2. 1925.

141. *b*. Die Waldtypen. I. Neudamm, 1927.

141. *c*. Ucsenie o lesze. (Erdőtan.) 4. kiad. Leningrad, 1926.

141. *d*. Rövid bevezetés az erdőtypusok ismeretébe. (Kratkoe rukovodsztvo k isszledovaníju tipov lesze.) Moszkva, 1927. — Pflanzenassoziationen und Forstbestandestypen. Mitt. Forstinst. Leningrad, 1925. 39. — Principles of classification of the Spruce communities. Journ. of Ecol. 1928.

141. *e*. Die Entwickelung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. Repert. Beih. 24. 1923.

142. *a)* Studier öfver Löfängsomradena pa Åland. I—III. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 42. 1915—1916. p. 634.

b) Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. I. Acta forest. fenn. 1922. 22.

c) Die Einwanderungswege der Flora nach den Ålandinseln. I. Acta Botan. Fenn. II. 1927.

143. *a)* Växtgeografiska studier i Barösunds skärgard. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 49. 1921.

b) Studier över vegetationen . . . Nyland. Fennia. 43. 1921.

c) Der Standort und die ökologischen Faktoren. Bot. Notiser, 1927.

144. *a*. Die Alluvionen der Flusstäler in Russland. Repert. Beih. XLVII. 1927.

144. *b*. Natürliche Wiesen in Russland. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 2. 1926, 278.

145. Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Landwirt. Jahrb. der Schweiz. VI. 1892.

146. Über die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein. Schr. Naturw. Ver Schleswig-Holstein. IX. 1892.

147. Pouziti metod sociologickych pro vyzkum lucnich a pastvinnych porostu. in DOMIN 22. p. 187—299.

148. Beiträge zur Kenntnis einiger oberbayerischen Wiesenpflanzenbestände. Landwirtsch. Jahrb. f. Bayern XII. 1923.

149. *a)* Soziologische Studien am Molinietum. Ber. Zürich Bot. Ges. 1923. XV.

b) Vegetationsstudien im Limmattal. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, II. 1925.

150. *a)* Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola, I. II. III. Mém. de la Fac. des Sciences de l'Univers. Lithuanie, 1923, 1927, 1929.

b) Assoziationen und Assoziationskomplexe der Kola Lappmark. Englers Jb. 1923.

c) Nordische und alpine Vegetation. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, I. 1924. 275.

d) Über litauische Wiesen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. III. 1925. 320.

e) Statistische und physiognomische Untersuchungen an Wiesen. Acta Univ. Dorpat. 1921.

151. Wiesenuntersuchungen I—II. Acta Soc. Fenn. Vanamo V: 1, VII: 3. 1926—1927.

152. Zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. I—III. Acta Soc. Scient. Fenn. 1903. 32, 1905. 33, 1909. 37.

153. *a)* Orosz sztyeptypusok. Isv. Bot. Sada, 1915. (oroszul).

b) A középső csernoszjem sztyepjeinek növénytakarója. 1925. Vorones (oroszul).

c) Les prairies et les méthodes de leur étude. Bull. Soc. Nat. Moscou. 1927. 25.

d) Wann und wo ist die Phytosoziologie entstanden ? Bot. Notiser 1924.

e) Le progrés de la phytosociologie en Russie. Bull. Soc. Nat. Mosc. 1924. 98.

154. *a.* Oroszország növényföldrajzi leírása. I. 1923. Petrograd. (Oroszul.)

154. *b.* Ukránia növényföldrajzi területeinek rövid jellemzése. 1925. Kiev. (Oroszul.)

154. *c.* A Povolsje (Volgavidék) klimája és növényzete. 1925. 80. (Oroszul.) — Sur l'histoire du développement de la flore de Russie Centrale. Bull. Jard. Bot. Rep. Russe, 1922. 54.

154. *d.* Donvidék vegetációja. 1921. Rostow. (Oroszul.) — Délkeleti Oroszország növényföldrajzi területei. 1922. Rostow. (Oroszul.) — Északkaukázus vegetációja. 1925. Rostow. (Oroszul.)

155. *a)* Rasztitelsniij mir russzkich sztepej. polupulsztini i pusztini. I. (Die Pflanzenwelt der russischen Steppen, Halbwüsten und Wüsten) Vorones 1923. (Német rezümével.)

b) Die Grassteppen im Gouvern. Woronesch. Vegetationsbilder XVII : 2. 1926. Die Halbwüsten bei Krasnoarmeisk. Ibid. XVIII:4. 1927. Die Vegetation der Salzböden in der grossen Halbwüste des Bundes S. S. S. R. Ibid. XVIII:8. 1928.

c) Die Vegetation auf den Salzböden der russischen Steppen, Halbwüsten und Wüsten. Zeitschrift f. Bot. 1925. 113.

d) Distribution of vegetation of the plains of European Russia. Journ. of Ecol. 1927 189.

e) Arbeiten der pflanzenoekologischen Versuchstation Keller. I. 1929. Untersuchungen im Gebiete der Wasserbilanz, der Dürreresistenz und der Salzresistenz der Pflanzen. — Ebben a Keller iskola eddigi munkásságának felsorolása.

156. Az orosz sztyep osztályozásának kérdéséhez. 1918. Tomszk. — Szibéria vegetációjának áttekintése, 1919. Tomszk. — A növényföldrajzi kutatás feladatai és módszerei. 1922. Tomszk. (Oroszul.)

157. *a)* Grundzüge der Entwicklung der Flora in Südwestrussland. Cherson, 1910. (Oroszul, német rezümével.)

b) Cherzon tartományvegetációjának leírása. I. Az erdők. II. A sztyepek. III. Völgyek, homok, szik. Cherzon, 1915, 1917, 1927.

c) Szkice fitosocjologiczne. Warszawa, 1925.

d) Einige historische Angaben aus dem Gebiete der Phytosoziologie. Bot. Not. 1925. 230.

158. *a.* Az Abakan sztyep vegetációja. 1925. Tomszk. (Oroszul.)

158. *b.* A Donterület sztyepjeinek vegetációja. 1918. Rostow. (Oroszul.) — Adatok a Don-sztyepek vegetációjának kikutatásához. 1918. Rostow. (Oroszul.)

158. *c.* A Pensa kormányzóság sztyepjei. 1926. Moszkva. (Oroszul.)

158. d. v. ö. az aszerbeidsáni geobotanikai kiadványok! (Baku 1929) így a Migan és Karabah sztyepek monografiái (oroszul angol rezümével).

159. Heath and Steppe, Macchia and Garigue Journ. of Ecol. 1914. 232.

160. Heide und Steppe. Beih. Repert. 46. 1927. 8.

161. Beiträge zur Kenntnis des mesophilen Sommerwaldes in Mitteleuropa. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. III. 364. NB. Diels írta meg az Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmeth. XI. 1. 1921-ben Die Methoden der Phytogeographie und der Systematik der Pflanzen-t, továbbá a GöschenSammlung: Pflanzengeographie-ját, ed. 2 1918. ed. 3. 1929. No 389.

162. *a)* Die Bredower Forst. 1922. Berlin.

b) Aus ostpreussischen Laubwäldern. Beitr. z. Naturdenkmalpflege, 1923. IX. 510.

c) Vergleich von Buchenassoziationen in Norddeutschland und Schweden. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. IV. 1927. 42.

d) An den Grenzen des Mittelmeergebietes. Repert. Beih. 45. 1927. (72 felvétellel.)

163. Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Repert. Beih. 44. 1926. és kisebb munkái.

164. *a)* Les associations végétales des Vosges méridionales. I/II. Bull. Soc. Hist. Natur. 1924—1927/8. Colmar.

b) Die Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene. Verh. Nat. Ver. Rheinl. 1925. 274.

165. Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodenseegebiete. 1925. Überling.

166. Das Pflanzenleben der Grünländer, Heiden und Heidemoore der Osnabrücker Landschaft. Münster, Jahresb. Westf. Prov. Ver. 1925, 214.

167. Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes. ed. 3. Freiburg i. Br. 1928.

168. Mitt. der florist.-soziol. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen. I. 1928. itt TÜXEN: Bericht über die pflanzensoz. Exkursion . . . nach dem Plesswalde bei Göttingen. 25. L. még TÜXEN: Vegetationsstudien im Nordwestdeutschen Flachlande. Jb. Georg. Ges. Hannover, 1928. 71.

169. Die wichtigsten Fortschritte der pflanzengeographischen Durchforschung Deutschlands in den letzten Jahren. I. Repert. Beih. XLI. 68. II. Ibid. XLVI. 83.

170. Die Heide Norddeutschlands. (Vegetation der Erde, V. 1901. ed. 2. 1925.)

171. *a)* Der herzynische Florenbezirk. (Vegetation der Erde, VI. 1902.)

b) Die Elementarassoziation im Formationsbilde. Ber. Freien Verein. Pflanzengeogr. 1919.

c) Die floristische Fazies in der Assoziationsbildung. Repert. Beih. XLI. 38.

d) Ausblicke auf die Leitpflanzen in der floristischen Fazies der Assoziationen des Harzes. Ibid. LI. 114.

172. *a)* Die Vegetationsverhältnisse der westpreussischen Ostseeküste. Ber. Westpreuss. Bot.-Zool. Ver. 1911. 1.

b) Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste. Schr. Nf. Ges. Danzig. 1914. 45.

173. *a.* Beobachtungen über die Entwickelung der Vegetation in Dünentälern. I—II. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1921. 366. — Vegetationsstudien im Norddeutschen Flachlande. Schr. Nf. Ges. Danzig, 1926.

173. *b.* Vegetationsverhältnisse der Inlanddünen Schleswig-Holsteins. Ibid. 1925. 278.

174. Zur Klassifikation der Assoziationen der Sandböden. Englers Jb. 1928. 363.

175. Les Dunes du Golfe du Lion. 1923.

176. Das Pflanzenleben der Alpen. ed. 2. 1923—1926. Zürich.

177. *a)* Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Botan. Jb. 1911—1912. 47.

b) Alpenmatten-Überwinterungsstudien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 3. 1927.

c) Einige skandinavische Vegetationsprobleme. Ibid. 4. 19.

d) Curvuletum. (Beiblatt 1. zu Veröff. Geobot. Inst. Rübel). Zürich 1922.

178. *a)* Die Vegetation der Schweiz. Beitr. z. geobotan. Landesaufn. No 12. 1925—9.

b) Baumgrenze und Klimacharakter. Ibid. No 6. 1919.

c) Die natürlichen Wälder der Schweiz. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1910.

179. Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. 1923. Zürich.

180. The present state of geobotanical research in Switzerland. Beibl. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. No 4. 1928.

181. Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. Mitt. Naturf. Ges. Bern. 1922.

182. Der Pilatus in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Mitt. Nat. Ges. Luzern, 1917.

183. Vegetationsstudien in Bormiesischen. Viertelj. Nat. Ges. Zürich, 1914.

184. Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Jb. Nat. Ges. Graubünden, 1922.

185. Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Ansbach, 1923.

186. Studien über díe Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales. Viertelj. Nat. Ges. Zürich, 1927.

187. KELHOFER (Schaffhausen), BAER (Onsernone), ROTH (Wallensee), GUYOT (Valsorey), JAEGGLI (Delta della Maggia, Mte Camoghe), BECHERER (Baselland), HESS (Oberhasli), DUTOIT (Vevey), OECHSLIN (Uri) etc. monografiái.

188. & KIRCHNER: Die Vegetation des Bodensees. I—II. Lindau, 1896, 1902.

189. Die Vegetation des Untersees. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. I. 1911.

190. Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion in den Schweizeralpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. I. 1924.

191. *a)* Die Waldklimate der Schweizeralpen. Verh. Nat. Ges. Basel, 1923.

b) Die höhere Wasservegetation. ABDERHALDEN: Handb. d. biol. Arbeitsmeth. IX. 2. 1925.

192. *a)* Les associations végétales du Vexin Français. Revue Gen. Botan. 1921—1922. Nemours, 1922.

b) Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais. Veröff. Geobot. Inst. Rübel III.

c) Remarques sur quelques associations végétales de Massif de Multonne. Bull. de Mayenne Soc. 1926.

d) et DENIS: Notes sur les complexes végétaux des lac-tourbiéres. Arch. de Bot. 1. 1927. 17.

193. *a.* Les associations végétales de la foret de Breuilly. Bull. Soc. Bot. Fr. 1924. — Aperçu sur qq.

associations végétales de la foret d'Orleans. Ibid. 1924. — Les associations végétales de calcaire de Beauce. 1924.

193. *b.* La vegetation des Monts Dore d'Auvergne. 1926. Paris.

193. *c.* Le massif du Renoso, 1926. Paris. [Contribution à l'étude phytosociologique da la Corse.].

194. A magyar puszták mása az Alpok tövében. Bot. Közl. 1929. 11.

195. *a)* Beitrag zur Kenntnis der Flora der Schweiz, nebst vergleichend. pflanzengeographischen Betrachtungen über die Schweizer- und Ostalpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel I. 311.

b) Vergleichende Betrachtungen über die Pflanzendecke Skandinaviens und der Ostalpen. Ibid. IV. 144.

c) Pflanzensoziologische Studien über Trockenwiesen im Quellgebiete der Mur. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1925. 153.

d) Zur Kritik und Klärung einiger pflanzengeographischer Begriffe und Bezeichnungen. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 1918.

e) Über zwei pflanzensoziologische Streitfragen. Ibid. 1925. 74.

f) Die Pflanzendecke des Waldviertels. Das Waldviertel. 1926. 77.

196. *a)* Pflanzengeographische Skizzen. Bot. Arch. XV. 1926. 293.

b) Beiträge zur Soziologie ostalpiner Wälder. Bot. Arch. XIX. 1927. 361.

c) Relevés phytosociologiques der foréts et de pierriers dans les alpes orientales du Dachstein. Rev. Gén. Bot. 1926. 352.

d) Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe. Botan. Jb. Beibl. 1915. p. 207.

Nagyobb művei: Vergehen und Werden. Nürnberg, 1926.

& Gams: Höhlenpflanzen. Speläol. Monogr. V. 1925. Wien.

197. *a.* Die Vegetation des Turracher Höhe. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1921. 78. — Die Stellung der Einarten in den mitteleuropäischen Pflanzenformationen. Veröff. geobot. Inst. Rübel. III. 676. — Klimarhytmik, Vegetationsrhytmik und Formationsrhytmik. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1922. 153. — Die Grenzen der Pflanzenvereine. Sieger-Festschrift. 1924.

197. *b.* Das Halltal. Zool. Bot. Ges. Wien, 1927. 119.

197. *c.* Die Narzissenwiese als Lebensgemeinschaft. Biol. Generalis 1927. 557.

198. *a)* Krkonose. Studie rostlinozemepisna. 1918. Praha.

b) Quelques remarques sur l'organisation des associations végétales et sur les methodes de recherches. Preslia, 1922.

c) Le probléme de l'équivalence des groupements végétaux. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. I. 289. 1924.

199. *a)* The Plant Associations of the Valley of Radotin. Preslia, 1928.

b) The Virgin Forest of Boubin . . . Bull. Acad. Scienc. Bohéme. 1927.

c) Studie o vegetaci Brd. . . . Praha 1926.

d) Cisařsky Les. Arch. přirodov. vyzkum Čech díl XVII. č. 3. 1925.

200. *a)* Die Vegetationsverhältnisse der Pollauer Berge. Acta Bot. Boh. 1928. 77.

b) Steppe und Waldsteppe des Hutberges. Preslia, 1928. 153.

c) Die Vegetationsverhältnisse im Gebiete des Mährischen Kartes. Časopis Mor. Musea Zemského. 1928.

d) Carex pediformis in stepposis silvaticis Europae mediae. 1928. Spisy přir. fak. Masaryk univ. 1928.

e) Geobotanicky rozbor arealu rostlinnych stepi priuralskych. Ibid. 1923.

f) Die ostrussischen Laubwälder. Beih. Bot. Zentralbl. Abt. 2. 1925. 1.

201. *a)* Die xerophilen Pflanzenverbände der Umgebung Brünns. Verh. Nat. Ver. Brünn. 1923.

b) Die Vegetationsverhältnisse Karpatho-Russlands und der östlichen Slowakei. Bot. Arch. XI. 1925. 203.

202. *a)* Studien über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. Beih. Bot. Zentralbl. Abt. 2. 1924. *b)* Vegetationsstudien auf dem Donnersberge im Böhmischen Mittelgebirge. Lotos. 1928. 113.

203. *a)* Stredni Polabi. Praha, 1923.

b) Une étude géobotanique sur la végétation de Velka Hora prés de Karlstein. Bull. Acad. Scienc. Bohéme, 1928.

c) Beitrag zur geobotanischen Durchforschung des Steppengebietes im Böhmischen Mittelgebirge. Beih. Bot. Zentralbl. Abt. 2. 1929. 495.

204. *a)* Étude sur la végétation épiphyte de la Bohéme. 1925.

b) Studie o bučinách v okoli Kdyne Vest. Kr. čes. spol. nauk, 1926.

c) ZLATNIK: Resultats des observations microclimatiques dans les associations du terrain calcaire de la valée Radotinské udoli. Preslia, 1928. 69.

205. *a)* Aperçu de la végétation des Krkonose. Ibid. 1928. 94.

b) Les associations de la végét. des Krkonose. et le pH. Mém. Soc. Scienc. Bohéme, 1925.

c) Lesy a skalni stepi v Milesovském Stredohori. Lesnická práce. 1928.

d) Les associations végétales et les sols du terrain serpentineux prés de Mohelno dans la Moravie du sud-ouest. Bull. Acad. Scienc. Bohéme, 1928. ex SUZA: Guide géobotanique pour le terrain serpentineux prés de Mohelno.

e) Études écologiques et sociologiques sur le Sesleria calcaria et le Seslerion calcariae en Tchécoslovaquie. 1928. Praha. (Trav. Soc. Roy. Scienc. Bohéme. VIII. 1.)

206. *a)* Zur soziologischen Auffassung der Schneetälchenassoziationen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. I. 300.

b) Guide for the excursion to the valley of the river Pradnik. V. I. P. E. Krakow. 1928.

c) On the statistics of flowers in plant associations. Bull. Acad. Polon. Krakow. 1927. 149

207. *a)* Geobotaniczne stosunki Sadeczyiny. Krakow, 1925. p. 336.

b) Die geobotanischen Verhältnisse der Karpathen in der Umgebung von Nowy Sacz. Bull. Acad. Polon. Krakow, 1922.

c) Pflanzengeographischer Führer für die Exkursion in die Beskiden von Sacz. V. I. P. E. Krakow, 1928.

d) Exkursion auf die Moorwiesen im Rudawa Tale. Ibid. 1928.

208. Die Pflanzenassoziationen des Tátragebirges. I. Bull. Acad. Polon. Krakow, 1923. Suppl. No I. Die Pflanzenassoziationen des Chocholowskatales. (Sz. P. K.) II.: Die epilithischen Assoziationen der nitrophilen Flechten im polnischen Teile der Westtatra. Bull. Acad. Polon. Krakow, 1924. 385. (MOTYKA.) III—V. Ibid. Suppl. No II. 1926. III.: Die Pflanzenassoziationen des Koscieliska-Tales. (Sz. P. K.) IV: des Mietusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. (P. & STECKI.) V.: der nördlich vom Giewont gelegenen Täler. (Sz. & SOKOLOWSKI.) VI.: Studien über epilithischen Flechtengesellschaften. Bull. Acad. Polon. Krakow, 1926. 189. VII.: Die Pflanzenassoziationen des Morskie Oko-Tales. Ibid. 1928. 205. (1929)

209. *a)* Die geobotanischen Verhältnisse am südöstlichen Rande des Sandomierer Urwaldes. Ibid. 1925. 729.

b) Zespoly roslinne Puszczy Sandomierskiej, I. Kosmos, 1928. 457.

210. *a)* Étude phytogeographique de la region de la Nida inferieure. Neufchatel. 1915.

b) La vegetation de la colline de Chelm. V. I. P. E. 1928. Krakow.

c) Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leurs successions. Acta Soc. Botan. Pol. III. 1926. 164.

d) La distribution et l'écologie des associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne. Ibid. I. 1923. 185.

e) Étude phytosociologique du Massif de Ste. Croix. I. Les forets de la partie centrale. Ibid. V. 1928. 5. 1.

f) Développement des associations végétales des abatis sur le loess du distr. de Sandomierz. Comt. Rend. Soc. Scienc. Varsovie, 1918.

211. Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. Bull. Acad. Polon. Krakow, 1927. 565.

212. *a)* Études phytosociologiques sur la végétation des roches du plateau de la petite Pologne. Ibid. 1928. p. 56.

b) Étude phytogeographique de la région de Miechow. Ibid. 1921. 273.

c) Geobotaniczne stosunki ziemi Miechowskiej. Spraw. Kom. Fiz. 1923. 1—68.

213. *a)* Svatojursky Sur na Slovensku. Veda Přir. II. 1921. — Lučni a polni vegetace v obvodu Svatojurského Suru na Slov. Ib. III. 1922. — Choč na Slovensku. Ibid. III. 1922. — Dva vysoce památné a prekvapujici nálezy botanické na Slov. Ib. IV. 1923. — Fatransky Kriván. Ib. IV. 1923. — Vegetacni pomery Malych Karpat . . . Ib. IV. 1924.

b) Festucetum carpaticae in the Tatras of Biela. Bull. Acad. Scienc. Bohéme. 1925. — O vztazich

vegetace tatranske k podminkaám stanoviste. Veda Přir. VII. 1926. — Tatranské obrazy. Praha, 1925. p. 180. — The Relations of the Tatra Mountain Vegetation. Acta. Bot. Bohem. 1928. 133.

NB. A Tátrára vonatkozó újabb cseh florisztikai irodalom összeállítását l. Domin: Introductory Remarks to the Fifth International Phytogeoraphic Excursion trough Czechoslovakia. Acta Bot. Bohem. 1928. 3. (p. 73—75).

214. *a)* Le Vysoka dans les Petits Carpathes. Bull. Acad. Scienc. Bohéme. 1922.
b) The Limestone Districts in the Little Carpathian Mountains. Preslia, 1922. 67.
c) Vegetace trachytového Vihorlatu. Spisy přirod. fak. Karlovy univ. 1925.

215. *a)* Poznamky ke geobotanickému vyzkumu Velké Fatry. Sbornik př. sp. Moravska Ostrava, 1926.
b) Une étude géobotanique de Velka Fatra. (Prispevek ke geobotànickému vyzkumu Velké Fatry.) Preslia, 1927. 6.

216. Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den kleinen Karpathen. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1923. 1.

217. Materiale pentru studiul ecologic al Cămpiei. I. Bulet. Grad. Bot. Cluj. VIII. 1928. 10.

218. Geobotanicka i algoloska istrazivanja cretova Hrvatske i Slavonije. Rad mat. prirod. razr. Jugosl. Akademije u Zagrebu. 230. p. 118.

219. Flora i vegetacija otoka Plavnika. Acta Botan. Inst. Univ. Zagreb. II. 1927. 1.

220. *a)* The types of British Vegetation. 1911. Cambridge.
b) The classification of vegetation. Journ. of Ecol. 1920.
c) Studies of the vegetation of the english chalk. Ibid. 1922.
d) The vegetation of the southern english chalk. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, III. 1926. etc.

221. The International Phytogeographical Excursion in the British Isles. 1911. (ex New Phytologist X—XI.)

222. *a)* The inter-relations of plants in vegetation and the concept of association. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. III. 1926.
b) On stratification in the vegetation of a marsh. Annal. of Botan. 1909.

223. *a)* The structure of woodlands. Veröff. geobot. Inst. Rübel III. 1916.
b) The geographical distribution of plants in relation to climatic factor. Geogr. Journ. 1926.
c) Stratification and hydrogen-ion concentration of the soil . . . Journ. of Ecol. 1922.
d) Note on the edaphic successions in some dune soils . . . ibid. 1925.
e) The influence of Earthworms on soil reaction . . . Linnean Soc. Journ. of Bot. 1924. etc.

224. V. ö. a Carnegie Institution kiadványait, No 326, 313, 289, 192, 352, 286, 292, 316, 357, 314, 319, főkép Hall, Douglass, Huntington, Lottfield, Cooper, Weaver-től, — tov. Clements-Goldsmith: The Phytometer Method in Ecology, ibid. No 356, 1924. — Livingston-Shreve: The Distribution of Vegetation in the U. S. as related to Climatic Conditions. Ibid. No 284. 1921.

225. *a)* Age and Area. 1922. Cambridge (lásd De Vries: Die statistische Methode in der Pflanzengeographie. Naturwiss. Wochenschrift, 1923.)
b) Arrhenius: Species and area. Journ. of Ecol. 1921. — Statistical investigations in the constitution of plant association. Ecology IV. 1923. — On the relation between species and area. Ibid. 1924. V.
c) Gleason: On the relation between species and area. Ecology III. 1922. — Species and area. Ibid. 1925. VI. — The individualistic concept of the plant association. Bull. Torrey Bot. Club, 1926.

226. *a)* A középtiszavidéki szikes talajok növényszövetkezetei. Debreceni Szemle, 1927.
b) A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulásai. Bot. Közl. 1927. 12.

227. *a)* Beiträge zum Halophytenproblem. I—II. Zeitschr. f. Bot. 1924—1925.
b) Der Wasserhaushalt ägyptischer Wüsten- u. Salzpflanzen . . . Bot. Abhandl. 1928. Jena.
c) Das Halophytenproblem. Ergebnisse der Biologie. III. 1928. 265—353.

228. l. 155 *c*, *e*; és Halophyten und Xerophytenstudien Journ. of Ecol. 1925. 225.

229. *a)* Adatok a Balatonvidék flórájának ismeretéhez. I. Magy. Biol. Int. munkái. (Arch. Balaton.) II. 1928. 132. II. jelen kötet, 1929.
b) A magyar vizek vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. ibid. II. 45.
c) Beszámoló az ötödik növényföldrajzi kirándulásról. Bot. Közl. 1929. inedit.

230. A magyar homokpuszták növényvilága. Budapest. 1886.

231. A delibláti kincstári homokpuszta növényvilága. Erdészeti Kísérletek, 1914.

232. *a)* A drávabalparti síkság flórájának alapvonásai. Magy. Bot. Lapok, 1924. 1.

b) A Nyírség növényföldrajza és flórája. Math. Természettud. Ért. 1929. 48.

233. A növények társulása. Természettud. Közl. 1923. 329. (egy Festucetum vaginatae felvétellel).

234. *a)* Magyarország növényföldrajza. Pallas Nagy Lexikon, XII. 1896.

b) Magyarország növényvilága. GYÖRGY: Föld és Népe V. 1904. 99.

235. Magyarország növényföldrajzi térképe. KOGUTOWITZ: Zsebatlasz. 1922. 66.

236. Allgemeine Pflanzengeographie, 1926. V. ö. Zool. Bot. Ges. Verhandl. 1907. 223.

237. *a)* Magyarország növényföldrajza. Kolozsvár. I. 1910. (Több nem jelent meg.)

b) Magyarország növényföldrajzi tagolódása. Pótfüz. Természettud. Közl. 1910. 34.

238. Magyarország növényföldrajzi térképe. Botan. Közl. 1910. 288. (Kiadta TUZSON.)

249. A magyarországi flóra növényföldrajzi tagolódásának vázlata. LÓCZI: A magyar szent korona országainak leírása. 1918. 91.

240. Magyar Flóra. 1925. LXXXIV—XC.

241. Csonkamagyarország életföldrajzi térképe. Föld és Ember,' 1928.

242. A Pannonicum és Praeillyricum flóravidékek kapcsolata. Magy. Bot. Lapok. 1928. (1929) 51.

243. „Románia" növényföldrajza. 1926. Referatum: Bot. Zentralblatt. XI. 1928. 466.

244. Outlines of the Flora of Slovakia an Subcarpathian Russia and its classification in natural districts. Rep. I. Congr. Czechoslovak Bot. 1923.

245. Tartalma: DRUDE: Pflanzengeographische Ökologie. HANDEL-MAZZETTI: Der Ökologe auf Reisen. SCHARFETTER: Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. JACCARD: Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. FREY: Anwendung graphischer Methoden in der Pflanzensoziologie. RÜBEL: Lichtklima und Lichtgenuss. Előkészületben: SEIFERT: Boden und Bodenwasser. DRUDE: Temperaturmessung. Wärmestrahlung. Phänologische Reaktion. MONTFORT: Methode und Methodologie in der induktiven Ökologie. BEGER: Formationssoziologie. DU RIETZ: Pflanzenassoziationen. LÜDI: Sukzession infolge ökologischer Ursachen. KELLER: Ökologie der Steppen. ALJOCHIN: Russische Steppen in meteorologischer Hinsicht. SENNIKOV: Russische Wiesenforschung. ILJINSZKI: Wald- u. Wiesenforschung. SZUKACSEV: Erforschung der Waldtypen.

246. Geobotanica. BuenosAyres, 1929.

247. Pollenanalyse einiger Moore der Ostkarpathen. Bull. Grad. Bot. Cluj. 1929. 81—209.

248. Beiträge zur fossilen Flora des Alföld. Magy. Bot. Lap. 1928. (1929.) 107.

249. Adatok a Magyar Alföld őskori növényzetének ismeretéhez. Math. Természett. Ért. 1929. 442.

250. Die Biologie der Moore. Stuttgart, 1929.

251. Geobotanische Studie van de Bergen duinen. Diss. Deventer, 1926.

252. Het Plantendek van de Krimpenerwaard. I. Phytosociologische Beschouwingen. Ned. Kruidk. Arch. 1925; III. Over de Samenstelling van het Crempensch Molinietum coeruleae en Agrostidetum caninae. Ibid. 1929.

253. Waldtypen im Rahmen unserer forstwirtchaftlichen geobotanischen Durchforschung . . . Sbornik Česk. Akad. Zemedelské. 1929. 229.

254. Kurze Beschreibung der Pflanzengesellschaften des Tieflandes zwischen der Donau und der Theiss . . . Kolozsvár, 1929, térképpel.

255. Vegetaţia şi Flora Ardealului. 1929. Sep. p. 20.

BEITRÄGE ZUR ÖKOLOGIE DES WASSERHAUSHALTES DER PFLANZEN.

Von Prof. H. Walter und E. Walter (Heidelberg).

I. EINLEITUNG.

Für die Beurteilung der Anpassungserscheinungen der Pflanzen an die Wasserverhältnisse am Standort sind bisher vorwiegend die Transpirationsverhältnisse herangezogen worden. Aber auch hierbei hat man nicht nur in den seltensten Fällen die Transpirationsgrösse der einzelnen Pflanzenarten exakt gemessen, sondern beschränkte sich meistens auf die Deutung der verschiedenen Transpirationsschutzmerkmale der Pflanzen trockener Standorte. Erst in letzter Zeit ist nachgewiesen worden, dass eine Beurteilung der Transpirationsintensität auf Grund der morphologisch-anatomischen Merkmale vielfach zu völlig irrigen Rückschlüssen führt. Die Pflanzen, die Transpirationsschutzmerkmale, wie Behaarung, Einrollung der Blätter, Blattreduktion u. s. w. besitzen, zeichnen sich oft durch eine sehr intensive Transpiration aus; das wird schon durch das stark ausgebildete Leitungssystem dieser Pflanzen, die dichte Blattnervatur, die grosse Zahl der Spaltöffnungen u. s. w. angedeutet.

Man darf eben nicht vergessen, dass man den Wasserhaushalt der Pflanzen überhaupt nicht auf Grund der Transpirationsverhältnisse allein beurteilen kann. Denn damit erfasst man ja nur die Ausgabenseite des Wasserhaushaltes. Massgebend ist aber vor allen Dingen das Verhältnis der von den Pflanzen durch die Blätter abgegebene Wassermenge zu der durch die Wurzel aufgenommene Wassermenge — d. h. die Wasserbilanz. Auf die Dauer wird dieses Verhältnis immer gleich eins sein. Denn keine Pflanze kann dauernd mehr Wasser abgeben als aufnehmen, oder umgekehrt. Aber für kürzere Zeiträume kann die Wasserbilanz oft sehr grossen Schwankungen unterworfen sein. So zeigen viele Pflanzen im Laufe des Tages grössere Wasserverluste, die nicht ganz durch die Wasseraufnahme ersetzt werden können. Erst in der Nacht wird das in den Pflanzengeweben eingetretene Wasserdefizit wieder ausgeglichen. Bei anderen Pflanzen kann dieses Defizit während einer längeren Trockenperiode dauernd erhalten bleiben, um erst nach eingetretenem Regen wieder zu verschwinden. Während nun einige Pflanzen solche Wasserdefizite gut vertragen, sind andere für diese sehr empfindlich und können nur dort gedeihen, wo die Transpiration niemals höhere Werte erreicht und im Boden stets genügend Wasser zur Verfügung steht.

Wie können wir aber die Wasserbilanz einer Pflanze beurteilen? Transpirationsmessungen am Standort stossen auf grosse Schwierigkeiten. Die Wasseraufnahme einer Pflanze am Standort vermögen wir überhaupt nicht zu messen. Wir haben aber die Möglichkeit, die Wasserbilanz einer Pflanze direkt durch Messungen der

Zellsaftkonzentration, d. h. durch die Bestimmung des osmotischen Wertes einer Pflanze im normalen Zustande zu erfassen. Sobald die Wasserabgabe die Wasseraufnahme übersteigt, muss die Konzentration des Zellsaftes steigen, im umgekehrten Falle abnehmen. Aber nicht nur diese Schwankungen des osmotischen Wertes erlauben uns ein Urteil über die Wasserbilanz zu fällen. Auch der absolute Wert der Zellsaftkonzentration gibt uns zuweilen die Möglichkeit, gewisse Rückschlüsse zu ziehen. Pflanzen, die fast niemals grössere Wasserdefizite erleiden, zeichnen sich stets durch einen sehr niedrigen osmotischen Wert aus. Wenn dagegen öfters bedeutende Defizite vorhanden sind, so tritt bei den Pflanzen eine Bildung von neuen osmotisch wirksamen Substanzen im Zellsaft ein, der osmotische Wert steigt, ohne auch bei Wassersättigung völlig auf die ursprüngliche Höhe zu fallen. Pflanzen, die häufiger unter Wassermangel zu leiden haben, zeichnen sich deshalb durch einen höheren osmotischen Wert aus.

Man darf aber diese Erhöhung des osmotischen Wertes nicht, wie es vielfach geschieht, als eine nützliche Anpassung betrachten. Eine jede Erhöhung des osmotischen Wertes ruft eine Veränderung im Plasma hervor, und zwar eine Plasmaentquellung. Diese aber bleibt nicht ohne Einfluss auf den Ablauf der verschiedenen Lebensfunktionen, wie Wachstum, Atmung, Assimilation u. s. w. Für jede Pflanze ist ein gewisser optimaler osmotischer Wert charakteristisch. Jede Erhöhung über diesen optimalen Wert bedeutet schon eine Schädigung. Wird ein gewisser maximaler Wert überschritten, so stirbt die Pflanze ab.

Für die Feststellung dieser Grenzwerte schien uns Ungarn, das sich durch eine relativ zu Mitteleuropa bedeutende Trockenheit auszeichnet, besonders geeignet zu sein. Wir ergriffen deshalb gerne die sich uns durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft bietende Gelegenheit, einen Arbeitsplatz an dem neuen und vorzüglich ausgestatteten Biologischen Institut in Tihany zu erhalten. Die Arbeit kam in den Monaten August und September 1928 zur Ausführung und wurde für unsere spezielle Fragestellung sehr durch die Witterung begünstigt. Sowohl der Juli wie auch August und die erste Hälfte des Septembers zeichneten sich durch eine aussergewöhnliche Trockenheit aus. Seit 150 Jahren sollen in Ungarn nur zweimal ähnliche heisse Sommer vorgekommen sein. Am 12. September setzte dann eine ausgiebige Regenperiode ein, so dass wir die Möglichkeit hatten, die Pflanzen unter sehr extremen Bedingungen zu untersuchen.

Unsere Arbeiten wurden ausserordentlich durch das Entgegenkommen gefördert, das wir von allen Seiten in Ungarn erfuhren. Vor allen Dingen möchten wir unseren Dank den Herren Prof. Dr. B. Hankó und Prof. Dr. F. Verzár aussprechen, die uns alle benötigten Hilfsmittel zur Verfügung stellten. Herr Prof. Dr. A. Belák überliess uns gütigst für die Dauer unserer Untersuchungen eine hydraulische Buchner Presse, Herr Dr. A. Réthly übersandte uns freundlichst die amtlichen Wetterberichte und Herr Dr. S. Gärtner erlaubte uns, die von ihm in Tihany ausgeführten meteorologischen Messungen zu benutzen. Zu besonderem Dank sind wir aber Herrn Prof. Dr. R. v. Soó verpflichtet, der uns auf zahlreichen Erkursionen in die Flora und Vegetation des von ihm in Bearbeitung genommenen Gebietes in der Umgebung des Balatonsees einführte.

Im ganzen sind in der kurzen uns zur Verfügung stehenden Zeit etwa 300

Messungen des osmotischen Wertes nach der kryoskopischen Methode an etwa 125 Pflanzenarten ausgeführt worden.

Die ausführlichen Ergebnisse sind in der Zeitschrift „Planta“ 1929 (p. 571—624) veröffentlicht worden. Hier soll deshalb nur eine kurze Zusammenfassung gegeben werden. Im übrigen sei auf die ausführliche Arbeit und die früheren Veröffentlichungen des ersten der Verff. verwiesen.

Zur Klärung der verschiedenen, die Wasserökologie betreffenden Fragen sind bisher fast ausschliesslich wildwachsende Pflanzen herangezogen worden. Aber es sei darauf hingewiesen, dass diese Fragen auch von grosser Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis, namentlich in Trockengebieten sind. Die Untersuchung der osmotischen Verhältnisse bei Kulturpflanzen würde uns die Möglichkeit geben, ihre genaue Wasserökologie kennen zu lernen und somit auch die geeignetsten Sorten für den Anbau auszuwählen. Auch in der gärtnerischen Praxis würden wir die Möglichkeit erhalten, die Notwendigkeit und den Nutzen einer Feldberegnung zu den verschiedenen Zeitpunkten zu erkennen.

II. OSMOTISCHER WERT UND ÖKOLOGISCHE TYPEN.

Auf Grund unserer bisherigen Untersuchungen der osmotischen Werte lassen sich eine Reihe von gut charakterisierten ökologischen Typen unterscheiden:

1. *Wasserpflanzen.*

Von diesen sind nur wenige untersucht worden. Da diese Pflanzen stets von Wasser umgeben sind, so bietet ihr Wasserhaushalt nichts besonderes. Untersucht wurden nur die Landformen einiger Wasserpflanzen, die auf dem feuchten Schlamm eines ausgetrockneten Wasserbeckens im Kis-Balaton wuchsen. Auch bei diesen war der osmotische Wert relativ niedrig, wenn er auch sicher höher lag als bei den Wasserformen. Besonders auffallend war dies bei der von uns aufgefundenen und von Herrn Dr. R. v. Soó beschriebenen Landform von *Trapa natans*,[1] die einen osmotischen Wert von 15·9 Atm. gegenüber 6·4 Atm. der Schwimmblattform besass. Als Beispiel von Landformen einiger Wasserpflanzen seien genannt: *Ranunculus (Batrachium) divaricatus* 10 Atm., *Potamogeton gramineus*[2] 11·0 Atm., *Myriophyllum spicatum* 11·4 Atm., *Nuphar luteum* 9·3 Atm. u. s. w.

2. *Pflanzen der Sümpfe und Flachmoore.*

Obgleich auch diese Pflanzen auf relativ feuchtem Substrat wachsen, so verlieren sie doch schon relativ viel Wasser durch die Transpiration, denn die Verdunstungskraft der Atmosphäre erreicht an sonnigen Tagen an solchen Standorten ganz bedeutende Beträge, wie man sich durch direkte Messungen überzeugen kann. In Übereinstimmung damit besitzen die Blätter dieser Pflanzen die anatomisch-morphologischen Merkmale von richtigen Sonnenblättern. Die höheren *Carex*-Arten und namentlich das Schilf — *Phragmites communis* sind sogar schon ausgesprochen xeromorph gebaut.

[1] *Trapa natans f. Walteri* Soó, Arch. Bal. II. 136.

[2] Vielleicht *P. fluitans* (Anm. v. Soó).

Untersuchen wir die osmotischen Werte dieser Pflanzen, so lässt es sich deutlich feststellen, dass der osmotische Wert umso höher ist, je mehr sich die Pflanze über den Erdboden erhebt und je trockener der Standort ist.

Bei den im Schatten der anderen Pflanzen befindlichen Grundblättern von *Rumex hydrolapathum* wurde ein osmotischer Wert gleich 6·3—6·8 Atm. gemessen, bei *Symphytum officinale* von 6·6—7·6 Atm. Die sich höher erhebenden Pflanzen zeigten schon etwas höhere osmotische Werte, z. B.: *Iris pseudacorus* 9·3 Atm., *Polygonum amphibium* 9·5—9·9 Atm., *Lycopus europaeus* 9·0—9·8 Atm., *Epilobium hirsutum* 10·1—10·4 Atm., *Lysimachia vulgaris* 10·6—11·0 Atm., *Lythrum salicaria* 11·9—12·6 Atm. Bei den Blättern von *Carex acutiformis*, der die obere Schicht im Flachmoor zwischen Tihany und Balatonfüred bildete, war der osmotische Wert schon 12·4—14·7 Atm. und bei *Phragmites communis* aus einem benachbarten etwa 3 m hohen Schilfbestand sogar 17·0—19·2 Atm.

Gleichzeitig nimmt auch mit der Höhe der Pflanzen die Grösse der Tagesschwankungen des osmotischen Wertes zu, ein Zeichen, dass die Wasserversorgung an sonnigen Tagen schon erschwert ist. Die Tagesschwankung betrug am sonnigen 6. September 1928 bei den niedrigeren Pflanzen etwa 3—6% des Morgenwertes bei *Carex* und *Phragmites* dagegen schon 13—18·5%.

Vergleichen wir die osmotischen Werte von Schilfpflanzen an verschiedenen Standorten, so können wir aus der Presssaftkonzentration sichere Rückschlüsse in bezug auf die jeweiligen Wasserverhältnisse ziehen. Je trockener der Standort ist, desto höher liegt der osmotische Wert einer bestimmten Pflanzenart. Folgende Zahlen mögen als Beispiel dienen:

Osmotische Werte von Pragmites an verschiedenen Standorten.

Im Wasser des Balatonsees an der Südspitze von Tihany	14·3—17·0 Atm.
Im Verlandungsbestande am Ufer zwischen Tihany und Balatonfüred	17·0—19·2 „
In einem ausgetrockneten Sumpfe bei Siófok	20·6 „
Auf Szikboden (Sodaboden) bei Lepcsény......................	23·7—23·8 „

Wir sehen also, dass es durchaus falsch ist die Sumpfpflanzen als extreme Hygrophyten anzusprechen. Sie sind ja auch bedeutend xeromorpher gebaut als die Pflanzen der nächsten Gruppe. Wenn sie zum Teil trotzdem fast immer an sehr nassen Boden gebunden sind, so ist dafür wohl in erster Linie die Ausbildung des Wurzelsystems massgebend.

3. *Pflanzen des schattigen Waldbodens.*

Diese Gruppe ist ihrer morphologisch-anatomischen Struktur nach als viel hygromorpher anzusprechen als die vorhergehende. Zwar wachsen die Pflanzen nicht auf so feuchtem Substrat, aber der Boden des schattigen Waldes trocknet doch niemals ganz aus, oder wenn das geschieht, wie es im Sommer 1928 in der Umgebung von Tihany der Fall war, so gehen die Pflanzen zugrunde. Die Beschattung bewirkt eine nur geringe Transpiration der Pflanzen. Grössere Wasserdefizite treten bei diesen Pflanzen deshalb niemals auf und werden auch nicht vertragen. In Übereinstimmung damit ist der osmotische Wert bei ihnen auch stets sehr gering, und ein

Anstieg führt gleich zum Absterben der Blätter. Tagesschwankungen des osmotischen Wertes dürften fehlen.

Typische Schattenpflanzen waren bei Tihany im Sommer 1928 nicht zu finden, und folgende Proben, von denen nur einige Beispiele genannt seien, wurden in höheren Lagen des Bakony-Waldes gesammelt, wo wir noch ausgedehnte Buchenwälder finden, während die Umgebung des Balatonsees zum Eichenmischwald-Klimaxgebiet gehört:

Impatiens noli tangere	6·9	Atm.
Circaea lutetiana	7·3	„
Oxalis acetosella	7·8	„
Asperula odorata	10·9	„

Etwas höher liegt der osmotische Wert der xeromorpher gebauten wintergrünen Schattenpflanzen, wie:

Asarum europaeum	14·1	Atm.
Hedera helix	14·7	„
Vinca minor	15·8	„

Die Pflanzen des Eichenmischwaldes wachsen schon unter sehr viel ungünstigeren Wasserverhältnissen. Sie leiten schon von den Schattenpflanzen über die Halbschattenpflanzen zu den Pflanzen der sonnigen Hänge über.

Bei *Physalis alkekengi* wurden Werte bis 13·1 Atm. gemessen, bei *Parietaria officinalis* bis 18 Atm., bei *Mercurialis ovata* bis 19·4 Atm., bei *Glechoma hirsutum* bis 29·9 Atm., bei *Cynanchum vincetoxicum* bis 26·5 Atm. u. s. w.

4. Pflanzen der sonnigen steppenartigen Gesellschaften.

Diese Gruppe ist ökologisch ausserordentlich mannigfaltig und es ist durchaus falsch, sie unter der Bezeichnung „Xerophyten“ zu vereinigen oder zu mindestens von bestimmten physiologisch-ökologischen Eigenschaften „der Xerophyten“ zu sprechen. Was für die einen Vertreter dieser Gruppe vielleicht richtig ist, gilt für andere nicht im Entferntesten.

a) An trockenen Standorten finden wir stets eine Reihe von Pflanzen, die nur die feuchte Jahreszeit für ihre Vegetationsperiode ausnutzen, die also nur unter günstigen Wasserverhältnissen wachsen und sich deshalb auch stets durch niedere osmotische Werte auszeichnen. Hierher gehören die Frühjahrsephemeren, die die Trockenheit in Form von Samen überdauern, oder die Frühjahrs- und Herbstgeophyten, die sich während der Trockenzeit in den Erdboden zurückziehen. Von letzteren wurden einige Vertreter untersucht:

Muscari racemosum	6·3	Atm.
Iris pumila	8·2—9·3	„
Scilla autumnalis	9·7	„
Vinca herbacea	12·5	„

Es ist interessant festzustellen, dass der osmotische Wert von *Iris pumila* mit demjenigen von *Iris pseudacorus* übereinstimmt, obgleich die Standortsbedingungen scheinbar so verschieden sind.

b) Eine besondere Gruppe bilden auch die Sukkulenten, die die Fähigkeit besitzen Wasser in ihren Blättern zu speichern und davon während der Trockenzeit zu zehren. Sie können deshalb auf Standorten wachsen, die zeitweise vollkommen trocken werden und wo eine Wasseraufnahme ausgeschlossen ist. Die anderen Blütenpflanzen vermögen dies nicht.

Die osmotischen Werte dieser Sukkulenten sind niedriger als bei allen anderen. Sie betrugen bei verschiedenen *Sedum-* und *Sempervivum-*Arten 4·7—6·7 Atm. Selbst wenn man diese Pflanzen wochenlang im Laboratorium trocken liegen liess, so dass sie fast ganz vertrockneten, so stieg der Wert doch nicht über 6·9 – 8·4 Atm.

c) Interessanter sind die ökologischen Verhältnisse bei den Pflanzen, die ihre Hauptvegetationszeit in die relativ trockene Sommerzeit selbst verlegen. Diese Pflanzen können während einer längeren Dürrezeit ganz enorme Wasserdefizite erleiden, ohne geschädigt zu werden. Zum Teil gehen sie dabei wohl in einen latenten Ruhezustand über, wie z. B. die Gräser, bei denen die Tagesschwankungen des osmotischen Wertes ganz aufhörten. Gemessen wurden bei *Festuca sulcata* ein osmotischer Wert von 37·7—39·1 Atm., bei *Chrysopogon gryllus* 31·8—32·3 Atm. Andere Pflanzen dagegen scheinen im aktiven Lebenszustand zu verbleiben. Bei ihnen machen sich sehr grosse Tagesschwankungen bemerkbar:

Odontites lutea	morgens	34·8 Atm.	abends	40·5 Atm.	
Dorycnium sericeum	„	22·1 „	„	28·7 „	
Helianthemum fumana	„	20·2 „	„	26·4 „	u. s. w.

Nach einem Regen nehmen alle diese Pflanzen viel Wasser auf. Das Wasserdefizit wird ausgeglichen und der osmotische Wert sinkt stark. So wurden bei denselben Arten nach Einsetzen der Regenzeit im September folgende osmotische Werte gemessen:

Festuca sulcata	22·0 Atm.
Chrysopogon gryllus................	17·4 „
Odontites lutea	19·6 „
Dorycnium sericeum.................	19·9 „
Helianthemum fumana	16·9 „

Diese hier angeführten Werte stammen von Pflanzen, die am Öreghegy bei Balatonfüred wuchsen. Von einigen Arten wurden auch Proben aus dem westlichen Teile des Balatongebietes aus ganz ähnlichen Pflanzengesellschaften bei Gyenesdiás untersucht. Die westliche Hälfte des Balatongebietes hatte im Sommer 1928 bedeutend mehr Niederschläge erhalten als die östliche, wie überhaupt das Klima nach Westen zu rasch feuchter wird. In Übereinstimmung damit lagen die osmotischen Werte bei Vergleich derselben Arten aus dem westlichen und dem östlichen Balatongebiet, in ersterem Falle stets niedriger als in letzterem, z. B. bei *Helianthemum fumana* von Gyenesdiás 18·1 Atm., von Füred 23·4 Atm. und entsprechend für *Teucrium montanum* 22·6 Atm. und 27·1 Atm. Das zeigt uns, dass wir in der Lage sind, durch die osmotischen Werte auch die klimatischen Verhältnisse zu charakterisieren.

d) Ausser diesen ökologischen Typen finden wir an trockenen Standorten auch Pflanzen, die relativ niedere osmotische Werte aufweisen und nur geringe Wasser-

defizite erleiden, so dass die osmotischen Werte auch nach einsetzender Regenzeit nur um ein Geringes sinken. Bei diesen Pflanzen müssten noch die Transpirationsverhältnisse untersucht werden.

Als Beispiel können wir nennen: *Eryngium campestre* (15·3—16·1 Atm.), *Lavandula spica* (angebaut) (13·1—17·8 Atm.), *Lactuca scariola* (10·1—16·4 Atm.) u. s. w.

e) Genauer untersucht wurde noch die Kürbispflanze *(Cucurbita pepo).* Die Blätter dieser Pflanze sind sehr wasserreich (bis 85%), die Transpiration ist eine äusserst intensive. Trotzdem aber können die Pflanzen noch an sehr trockenen Standorten gedeihen, ohne dass grössere Wasserdefizite auftreten. Verluste von nur wenigen Prozenten des Wassergehaltes rufen starkes Welken hervor. Der osmotische Wert ist stets ein sehr niedriger (9·2—11·9 Atm.).

5. *Bäume und Sträucher.*

Auch diese bilden ökologisch keine einheitliche Gruppe. Die Zahl der Bestimmungen ist noch nicht genügend. um schon jetzt eine genauere Einteilung dieser Arten nach dem Verhalten des osmotischen Wertes vorzunehmen. Bei den mehr feuchtigkeitsliebenden Bäumen dürften die osmotischen Werte niedrig liegen. Die Werte für den Haselstrauch *(Corylus avellana)* mit 15·7 Atm. und für die Buche mit 16·3 Atm. dürften schon dem Maximalwert nahe kommen. Bei trockenresistenteren Formen kann der osmotische Wert viel höher steigen: *Cotinus coggygria* 25·8 Atm., *Fraxinus ornus* 35·4 Atm., *Viburnum lantana* (ganz welk) 47·2 Atm. Auch unter den letzteren können wir solche unterscheiden, die während der Trockenzeit sehr grosse Wasserdefizite erleiden, wie *Viburnum lantana*, bei dem der osmotische Wert nach dem Regen auf 19·0 Atm. fiel, während bei einer *Quercus lanuginosa*-Form und *Cotinus* kaum ein Unterschied festzustellen war.

Von Nadelhölzern wurde die jetzt häufig zum Aufforsten benützte *Pinus nigra* untersucht. Die Transpiration der Nadelhölzer ist schwach. Infolgedessen erleiden sie auch während der Trockenzeit nur geringe Wasserdefizite. Die osmotischen Werte betrugen bei *Pinus nigra* während der Trockenzeit 15·9—16·7 Atm., während der Regenzeit 16·1—16·5 Atm. Tagesschwankungen sind wahrnehmbar, sie übersteigen aber 7% nicht. Die osmotischen Werte auf der Schattenseite der Baumkrone lagen stets um 0·3—1·4 Atm. tiefer.

Überhaupt zeigt es sich, dass die verschiedenen Transpirationsverhältnisse bei Sonnen- und Schattenblättern eines Baumes im osmotischen Wert deutlich zu erkennen sind. Bei der Buche wurde für Schattenblätter ein osmotischer Wert von 11·6 Atm. gegenüber 16·3 Atm. der Sonnenblätter gefunden.

Durch eine besondere Anpassungsfähigkeit zeichnet sich die in Ungarn jetzt allgemein eingebürgerte Akazie *(Robinia pseudacacia)* aus. Der osmotische Wert der Blätter variiert je nach dem Standort zwischen 12·2 und 21·7 Atm. Diese Anpassungsfähigkeit kommt auch in der Struktur der Laubblätter zum Ausdruck. So verhielten sich die Blattflächen der hygromorphen Schattenblätter zu denjenigen der schon deutlich xeromorphen Sonnenblätter wie 6:1.

III. OSMOTISCHER WERT UND XEROMORPHE STRUKTUR.

Fragen wir uns nun zum Schluss, ob zwischen der Höhe des osmotischen Wertes und der hygromorphen, resp. xeromorphen Struktur der Blätter bestimmte Beziehungen bestehen. Wir wissen, dass zwischen Standortsbedingungen und Struktur der Pflanze sehr augenfällige Beziehungen vorhanden sind. Da wir dasselbe auch hier für die Standortsbedingungen und den osmotischen Wert zeigen konnten, so ist ohne weiteres anzunehmen, dass einer xeromorphen Struktur auch ein höherer osmotischert Wert entspricht. Nur muss man bedenken, dass man zum Vergleich ausschliesslich nahe verwandte Formen heranziehen sollte, am besten nur Arten einer Gattung. Denn erstens kann die Höhe des osmotischen Wertes z. T. durch den Chemismus des Stoffwechsels bedingt werden, der, bei systematisch weit entfernt stehenden Formen, sehr verschieden sein kann, zweitens gibt es keine einheitliche xeromorphe Struktur. Systematisch entfernt stehende Formen haben häufig eine sehr verschiedenartige xeromorphe Struktur ausgebildet, so dass wir gar nicht in der Lage sind, den Grad der Xeromorphie abzuschätzen. Nicht alles, was wir gewohnt sind als ökologische Anpassung zu betrachten, braucht eine solche zu sein. Viele Eigentümlichkeiten der Struktur sind sicherlich systematisch bedingt.

Wenn wir nun folgende osmotische Werte bei systematisch nahestehenden, aber ökologisch verschiedenen Formen betrachten, so müssen wir noch im Auge behalten, dass es sich häufig um Einzelwerte handelt. Streng vergleichbar sind aber die Zahlen erst, wenn wir für die einzelne Art ihren optimalen Wert und gleichzeitig die Amplitude der Schwankungen kennen.

Vergleich der osmotischen Werte von verschiedenen Arten derselben Gattung:

Carex acutiformis	12·4—14·7 Atm.
„ *humilis*	17·8—42·9 Atm.
Festuca vaginata	20·1 Atm.
„ *sulcata*	22·0—39·1 Atm.
Iris pseudacorus	9·3 Atm.
„ *pumila*	9·3 Atm.
Clematis vitalba	16·6—18·4 Atm.
„ *recta*	27·6 Atm.
Sedum maximum	4·7 Atm.
„ *album*	5·7 Atm.
„ *acre*	5·7 Atm.
„ *reflexum*	6·7 Atm.
„ *bolonieuse*	5·9—8·0 Atm.
Prunus spinosa	17·6—22·9 Atm.
„ *mahaleb*	23·9 Atm.
Mercurialis annua	9·8—10·5 Atm.
„ *ovata*	17·7—19·4 Atm.
Helianthemum nummularium	19·5 Atm.
„ *fumana*	16·9—26·4 Atm.
Peucedanum oreoselinum	20·5 Atm.
„ *cervaria*	24·9 Atm.
Vinca herbacea (sommergrün)	12·5 Atm.
„ *minor* (wintergrün)	15·9 Atm.
Stachys palustris	8·1 Atm.
„ *silvatica*	9·7 Atm.
„ *recta*	14·6 Atm.
„ *germanica*	9·7—37·0 Atm.
Teucrium chamaedrys	14·5—32·5 Atm. (Max!)
„ *montanum*	17·9—27·1 Atm. (Max noch höher!)
Veronica anagallis	11·0 Atm.
„ *spicata*	21·4 Atm.
Asperula odorata	10·9 Atm.
„ *cynanchica*	11·2—13·1 Atm.
Galium cruciata	8·6 Atm.
„ *silvaticum*	9·1 Atm.
„ *mollugo*	10·7 Atm.
„ *verum*	19·7 Atm.
Artemisia campestris	12·9—20·7 Atm.
„ *absynthium*	13·7—19·9 Atm.

ADATOK A BALATON KEREKESFÉREG-FAUNAJÁNAK ISMERETÉHEZ.

AZ ANURAEA COCHLEARIS VAR. MACRACANTHA LAUTERB. FIATAL EGYEDEINEK KIBÚVÁSA AZ EMBRIÓTARTÓBÓL.

Irta: DR. VARGA LAJOS (Sopron).

7 szövegközti rajzzal.

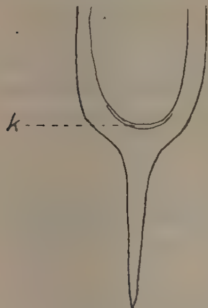
A Balaton téli Kerekesférgeinek *(Rotatoria)* átvizsgálása alkalmával 1928 január első napjaiban nagyon sok példányát gyüjtöttem az *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. nevű fajváltozatnak, mely a téli plankton leggyakoribb alakja s vezéralakja a téli Kerekesféreg-faunának. Igen nagy szaporodási energiája volt s csaknem minden egyed parthenogenetikus „petét" hordozott magával. Sokszor volt alkalmam megfigyelni, amint a parthenogenetikus „peté"-ből a fiatal egyedek kibújtak s minthogy a kibúvás lefolyása sok tekintetben ismeretlen, célszerűnek gondolom az erre vonatkozó megfigyeléseim közzétételét.

Ismeretes, hogy a Kerekesférgek vagy elevenszülők, vagy pedig petékkel szaporodnak. A nem páncélos fajok legnagyobb része elevenszülő, míg a páncélos fajok leginkább olyan petéket raknak, melyeket testükhöz erősítve magukkal cipelnek. Előbbiek a kifejlett leányegyedet kloakanyílásukon át hozzák a világra; utóbbiak a petét szintén ezen az úton juttatják vagy testük felületére, vagy pedig a fenékre, illetőleg vizi növényekre ragasztják. Ezeknek a „peték"-nek a száma a különböző fajoknál nagyon eltérő. Sok faj csak egy-két petét hordoz magával, sok faj azonban *(Triarthra, Polyarthra, Brachionus* stb.) 2—12 petét is cipel a testén, rendesen a farki végen.

A kemény burokkal ellátott „tartós peték"-kel szemben az előbbi petéket „átmeneti"-, vagy régi néven „nyári peték"-nek nevezik. Pedig a „pete" megnevezés nem helyes. Petének csak azoknál a fajoknál nevezhető, melyek azt vizi növényekre, vagy a vizek iszapjába stb. rakják. Azok az átmeneti (nyári) peték, melyeket az anyaegyedek hosszabb-rövidebb ideig testükön hozdoznak, már mind többé-kevésbbé fejlett embriót tartalmaznak. Úgy látszik, hogy a vékonyburkú átmeneti petét az anyaállat bizonyos ideig testének belsejében hordja s mikor benne az embrió már bizonyos fejlettséget elért, akkor a kloakanyíláson át testére rakja le. Az általam ismert Kerekesférgeknek azon fajai, melyek petéiket testükön hordozzák, mind olyan állapotban rakják le azokat, melyben a fiatal állat eléggé magas fejlettséget ért el. Ezért helytelen petének nevezni s csak akkor járunk el helyesen, ha azokat embriótartóknak nevezzük.

Ilyen értelemben nem beszélhetünk az *Anuraeák* „petéi"-ről sem, hanem helyesen azokat embriótartóknak kell mondanunk, mert bennük is mindig többé-kevésbbé fejlett fiatal leányegyedek vannak.

Az *Anuraeák* rendesen 1, ritkán 2 embriótartót hordoznak magukkal, melyeket a hasi páncél keskeny kloakanyílásán (1. rajz) tolnak a hasi páncélra. Amint megfigyeléseimből következtetni tudom, nem erősítik oda valami ragasztóanyaggal vagy fonálszerű szervvel, hanem az embrióburok a test belsejébe folytatódik s bizonyos ideig ott függeszkedik fel. Az embriótartó az *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. farki tüskéje alatt a hasi páncél felületéhez illeszkedve úgy helyezkedik el, amint azt a 2. rajz mutatja, mely egyúttal egy már kibúvásra kész embriót tüntet fel.



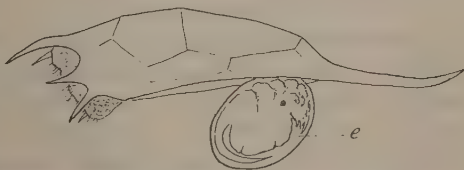
1. rajz. *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. hasi páncél. k = kloakanyílás.

1. Abb. Bauchpanzer der *An. cochl.* var. *macracantha* LAUTERB. k = Kloakaöffnung.

Az embriótartót az anyaállat mintegy 12—36 óráig hordozza magával s ez idő alatt a fiatal állat teljesen kifejlődik. A már kibúvásra megérett fiatal állat embriótartója nem teljesen gömbalakú, hanem ovális és a fiatal állat fejrészénél, mely rendesen az anyaállat farki testrésze felé néz, kiszélesedő.

Amint említettem, a fiatal állat az embrióburokban teljesen kifejlődik s mikor a fejlődésnek ezt a fokát elérte, kibúvik belőle. Életműködései azonban már az embrióburokban megkezdődnek. Bár az embrióburokban gömbbé zsugorodott össze (l. 2. rajz), fontosabb szervei elég jól megkülönböztethetők. A teljesen átlátszó, vékony, de nagyon elasztikus embrióburkon keresztül igen jól megfigyelhető a kerékszerv pilláinak (ciliáinak) nyugodt, egyenletes mozgása s a rágókészülék lassú működése. Ezek az mozgások a kibúvás előtt mintegy 2—3 órával már jól megfigyelhetők. Közvetlenül a kibúvás előtt azonban nagyon erőssé, energikussá, csaknem idegessé válnak. Az említett szervek mozgásai természetesen nem folytonosak, mert a mozgásokban aránylag rövid ideig tartó ($^1/_2$—2 percnyi) nyugalmi állapotok iktatódnak be.

Az embrióburokban a fiatal állatka erősen összezsugorodott állapotban fekszik, háti oldalával rendesen az anya teste felé. Hátulsó nagy tüskéje a hasi oldala alá van behajlítva; erősen begörbültek a természetesen még teljesen puha és rugalmas páncél homloki tüskéi is, úgyhogy a farki páratlan tüske és a legjobban fejlett mediánus homloki tüskék csaknem összeérnek egymással (l. 2. rajz). A fiatal egyed karminpiros szemfoltja szép színét már a kibúvás előtt 2 órával megkapja.



2. rajz. Az *An. cochl.* var. *macracantha* LAUTERB. embriótartója *(e)* kifejlett embrióval.

2. Abb. Embryosack *(e)* der *An. cochl.* var. *macr.* LAUTERB. mit Embryo.

Közvetlenül a kibúvás előtt a fiatal állatka nagyon nyugtalan. Az anyaállat azonban nyugodtan, megszokott sebességgel úszkál, élénken táplálkozik, kerékszerve intenzíven működik s rágókészüléke is erőteljes mozgásokat végez.

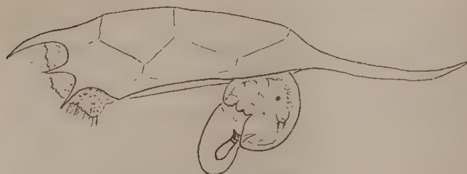
Az embrióburok fölrepesztése, feltörése a legtöbb esetben a fiatal állat testének farki részénél történik. Nagyon ritka

eset az, amikor a feji rész tájékán reped föl. A fölrepesztést rendesen a fiatal állatka jól fejlett és eléggé kemény farki tüskéjének széles alapi része végzi úgy, hogy az állatka azt erősen kifelé szorítja.

A fölrepesztés előtt azonban a fiatal állatka nagy erőfeszítéseket végez. Testével is minden irányban feszíti a embrióburkot, úgyhogy ez a gömb- vagy tojásalaktól teljesen eltérő, egyes helyeken kidudorodó, máshol befűződő testté lesz. Az erőfeszítések megszűnése után az embrióburok újra visszanyeri eredeti tojásdad vagy gömbölyű alakját.

Ezen erőfeszítések közben az embrióburok rendesen az anyatest száji végének irányában s a fiatal állat farki része mellett fölreped. Ez a repedés azonban még nagyon szűk s a kemény, hártyaszerű burkot a kibúvó állatkának tágítania kell. Legelőször természetesen a páncél hátulsó farki tüskéje, mint a felrepesztés mechanikai eszköze, jut ki a nyíláson (l. 3. rajz).

Ekkor a fiatal állatka látható izgalomban van. Az embrióburokban nagyobb tér jut teste számára s így kerékszervét kezdi kibontogatni és rágószervét erősen, szüntelenül mozgatja. Hasi oldala alá hajlított nagy hátulsó tüskéjét distális irányban kezdi feszíteni, miáltal az eredetileg csekély nyílást mind bővebbre és bővebbre tágítja.



3. rajz. A fiatal *An. cochl.* var. *macr.* kibúvása. Az erős farki tüske kijutott az embriótartóból.

3. Abb. Das Ausschlüpfen der jungen *An. cochl.* var. *macr.* Der starke Hinterdorn ist schon ausgetreten.

A felrepedés pillanatában az addig zárt embrióburokba természetesen behatol a tó vize, melyben az állatka előretüremlő és kibontott kerékszerve erőteljes örvénylő mozgást létesít, ami szintén elősegíti a burokból való mielőbbi kiszabadulást. Testét közben ide-oda rángatja.

A test hátsó egyharmadának kijutása aránylag hamar (2—3 perc alatt) megtörténik, mert a háti páncél farki része eléggé kemény már. A test elülső kétharmada azonban még puha, befűződő (3. rajz) s az elasztikus embrióburok felrepedt szélei a befűződésekbe akadnak.

Lassanként az állatka addig összegömbölyödött teste kiegyenesedik. Testének lökésszerű mozgásai mind erőteljesebbekké lesznek s a fölrepedés után 8—10 perc mulva az állatka testének $^2/_3$ része már kívül van a burok nyílásán s csupán a legszélesebb (fejtáji) rész van a burokban.

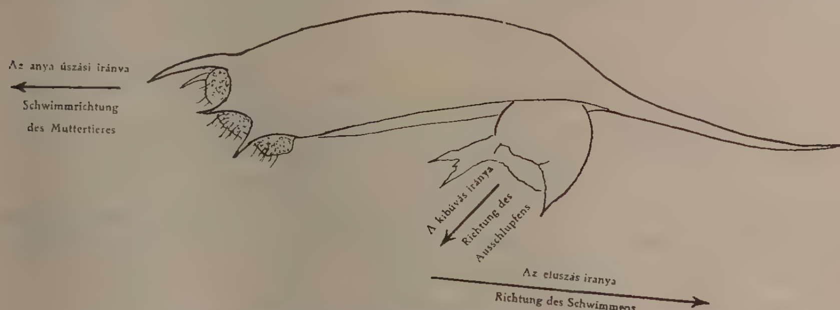
Az anyaállat közben lassú mozgással ide-oda úszik. A táplálékfölvételt a legtöbb esetben beszünteti. Lassúbbakká válnak a rágószerv mozgásai, valamint a kerékszerv ciliáinak addig élénk működése is.

Eközben a fiatal állatka testét erőteljesen jobbra-balra, föl és le rángatja. A mozgásban most már élénk részt vesz a csaknem teljesen kibontott kerékszerve is s ennek segítségével is mind erőteljesebben igyekszik a burokból kiszabadulni. Egy erőteljes lökésre ez sikerül is neki s hátrafelé egyszerre kijut a burokból. Ebben a pillanatban kerékszerve teljes szélességében kinyílik s a ciliák együttes erős mozgása következtében a fiatal állatka mint a kilőtt nyílvessző úszik ki az ismeretlen elembe, a vízbe. Az úszás iránya a kerékszerv helyzetének megfelelően

mindig ellentétes az anya úszásának irányával s így természetesen a kibúvás irányával is (l. 4. rajz).

A kijutásnak s az önálló mozgás hirtelen megkezdésének ez a jelensége igazán megkapó látvány. Az anyaállattól való gyors elúszás különben az elevenszülő fajoknál is igen gyakori. Sokszor volt alkalmam megfigyelni pl. az *Asplanchnák*nál a szülés lökésszerű, hirtelen lefolyását.

A fiatal állatka teljes kibúvása 8—10 percig tart. Valószínű azonban, hogy a vízben rendes körülmények között (az eredeti biotopban) gyorsabban megtörténik, hiszen a mikroszkopikus vizsgálatnál a megvilágítás fénye stb. a normálistól sokszor nagyon eltérő körülményeket idéz elő.



4. rajz. Az anyaállat és a kibujt állatka úszásának iránya.

4. Abb. Richtung des Schwimmens des Mutter- und jungen Tieres.

Az embrióburokból kiszabadult fiatal állatka azután szokatlan gyorsasággal és elevenséggel úszik a vízben. Kerékszervének minden pillája élénken mozog, rágókészüléke erőteljesen működik s nagyon jól kivehető az oesophagus és a gyomor ciliáinak élénk működése is. A táplálékfölvétel és az önálló élet tehát azonnal megkezdődött.

A fiatal állatka azonban még mindig különös alakú s az a megfigyelő, aki a kibúvás lefolyását nem követte, valami különös állatfajnak gondolhatná. Hátsó nagy tüskéje még mindig a hasi oldal felé görbül (l. 5. rajz), páncélja még gyűrött, befűződött s csak a farki tüske alapi részénél síma, mely rész, amint láttuk, az embrióburok felrepesztésében a legnagyobb mechanikai munkát végezte. Az *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. páncéljára annyira jellemző alveolák, szemcsék nincsenek még kifejlődve s így a puha páncél teljesen átlátszó, síma. A homloki tüskék is teljesen puhák még s a hasi oldal felé görbültek.

Leggyorsabban megtörténik a páncél farki nagy tüskéjének kiegyenesedése. Ez a kibúvás után 15—20 perc mulva teljesen kész s a fajra jellemző állandó helyzetet foglalja el. A mellső tüskék is gyorsan megkeményednek, mintha ezt a víz is elősegítené s felveszik az anyaállatéra jellemző helyzetet és alakot.



5. rajz. A fiatal állat a kijutás percében.

5. Abb. Das junge Tierchen im Moment der Befreiung.

A kibúvástól számitott 30 perc mulva a fiatal állatka testnagysága csaknem eléri az anyaállat testének nagyságát; tüskéi teljesen kialakultak már s csupán a páncél elülső felében van

néhány redő (l. 6. rajzot). Ekkor a páncél hátulsó, kiegyenesedett felén, valamint a farki tüske alján lassanként homályosan kivehető a fajváltozatra jellemző szemcsés és alveolaris szerkezet is.

A kibúvás után 1 óra mulva a páncél mind keményebbé válik, redőzöttsége eltűnik s az alveolák jobban kivehetők. Három óra mulva redők már nem vehetők észre, a páncél teljesen kemény s az alveolák, különösen a háti részen, igen jól megfigyelhetők. De legalább 12—24 órának kell eltelnie, amíg a páncél gödörkés, szemcsés szerkezete teljesen kifejlődik. Körülbelül erre az időre következik be a páncél teljes megkeményedése is s ekkor jelennek meg a hasi páncélon is az apró gödörkék. Ugyanebben az időben, mikor az állatka élénk táplálkozás után az anyaállat testnagyságát már elérte, megjelenik az első petéje hasi páncéljának külső felületéhez illeszkedve. Ez a pete is a fejlődés legelső fokozatát már túlhaladt embriót tartalmaz, bizonyítékául annak, hogy a fejlődés még a test belsejében megkezdődik.



6. rajz. A fiatal *An. cochl.* var. *macr.* 30 perc mulva a kibúvás után.

6. Abb. Die junge *An. cochl.* var. *macr.* 30 Minuten nach dem Ausschlüpfen.

A teljesen kifejlett fiatal állatka páncélja a kibúvás után csak 2—3 óra mulva lesz teljesen befedve alveolákkal, szemcsékkel. Legkésőbbre marad a páncél háti közepén végighúzódó jellemző tarajnak kiképződése, mely a kibúvás után csak egy nap mulva látható jól; az oldalirányban futó kisebb redővonalak azonban előbb is megkülönböztethetők.

A páncél gödörkés szerkezetének fejlettségéből ilyen módon következtetni lehet az állat korára is. A faj vizsgálata közben azért lehetőleg nagy óvatossággal kell eljárni, nehogy a gödörkék és szemcsék hiánya vagy fejlettlensége miatt a megfigyelt egyedeket esetleg új varietásnak vagy formának írjuk le. Véleményem szerint a *Anuraea cochlearis*-nak LAUTERBORN által leírt sokféle varietása és formája, melyek olyan nehezen találhatók meg más vizekben is, még nem teljesen kifejlődött egyedek leírásából származhattak.[1]



7. rajz. Az *An. cochl.* var. *macr.* az üres és felszakadt embriótartóval.

7. Abb. Das Muttertier der *An. cochl.* var. *macr.* mit der leeren und aufgerissenen Embryoschalen.

Hogyan viselkedik ezután az anyaállat? Miután a fiatal állatka az embrió burkot elhagyta, az anyaállat ezt a fölrepedt, üres, szétszakadozott burkot még órákig cipeli magával (l. 7. rajz), mert nem tud megszabadulni tőle s ez úszását is akadályozza. Rendesen csak akkor veti le magáról végleg, amikor hasi páncélja alá új petét rakott le. De gyakran láttam olyan anyaállatokat is, melyeken az új „pete" már megjelent s a régi szétszakadt peteburok maradványai még mindig pán-

[1] BRAUER: Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 14, Rotatoria und Gastrotricha. Jena, 1912.

célján voltak. A gyüjtés után frissen átvizsgált anyagban is gyakran látni olyan anyaállatokat, melyek a régi pete foszlányait még mindig magukkal cipelték.

Az *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. fiatal egyedeinek az embrióburokból való kibúvása rendes körülmények között úgy folyik le, amint azt fentebb leírtam. Megfigyeltem azonban olyan eseteket is, amikor a kifejlődött állatka nem a páncél farki részével repesztette föl a „peteburkot“, hanem a feji tájékán. Ez a jelenség azonban mindenkor a fiatal állatka elpusztulásához vezetett, mert fejével előre sohasem tudott a burokból kiszabadulni. Ilyen abnormis kibúvási igyekezetet némelykor órákig figyeltem; minthogy az állatnak nem sikerült széles feji testvégével előrefelé kijutnia, elpusztult. Úgy látszik, hogy ez a jelenség is elég gyakori. Az anyaállat ilyen esetben bizonyos idő mulva testéről leveti az embrióburkot, elpusztult leányával együtt.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER ROTATORIENFAUNA DES BALATON-SEES.

DAS AUSSCHLÜPFEN DER JUNGEN INDIVIDUEN VON ANURAEA COCHLEARIS VAR. MACRACANTHA LAUTERB. AUS DEM EMBRYOSACK.

Von DR. LUDWIG VARGA (Sopron).

Mit 7 Abbildungen.

Gelegentlich der Untersuchung der Winter-Rotatorienfauna des Balaton-Sees sammelte ich in den ersten Jännertagen des Jahres 1928 sehr viele Individuen der *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB., die damals die Leitform des Winter-Rotatorienplanktons bildete. Diese Varietät erschien massenhaft. Sie hatte eine grosse Vermehrungsenergie; fast jedes Individuum trug ein parthenogenetisches Subitanei mit sich. Ich habe dabei oft Gelegenheit gehabt zu beobachten, wie die jungen Individuen aus dem parthenogenetischen Subitanei ausschlüpfen und da der Akt des Ausschlüpfens vielfach unbekannt ist, halte ich es für zweckmässig, meine diesbezüglichen Beobachtungen zu veröffentlichen.

Es ist bekannt, dass die Rotatorien sich entweder vivipar oder ovipar fortpflanzen. Die nicht gepanzerten Formen sind grösstenteils lebendgebärend, die gepanzerten Formen dagegen legen grösstenteils solche Eier, die sie an ihren Körper angeheftet mit sich herumtragen. Erstere Formen entlassen die jungen Individuen durch ihre Kloaka ins Freie, und die letzteren tragen die auf demselben Wege ins Freie gelangten Eier entweder an ihrem Körper, oft an feinen Fäden angeheftet, mit sich, oder legen sie am Boden, bezw. an Wasserpflanzen und anderen fremden Körpern ab. Die Zahl dieser Subitaneier ist bei den verschiedenen Rotatorien-Arten sehr verschieden. Viele Arten besitzen nur 1—2 Subitaneier, doch kennen wir auch viele Arten (*Triarthra*, *Polyarthra*, *Brachionus* etc.), die 2 bis 12 Subitaneier an ihrem Körper tragen.

Im Gegensatz zu den hartschaligen, festen und eine gewisse Ruheperiode durchmachenden Dauer-(Winter)-Eiern werden diese parthenogenetischen Eier Subitaneier genannt. Doch ist die Benennung „Ei“ nicht ganz richtig. Sie können als „Ei“

nur bei solchen Arten aufgefasst werden, welche die Eier an Wasserpflanzen, in den Schlamm u. s. w. ablegen. Die Subitaneier, welche von dem Muttertier an der äusseren Körperseite herumgetragen werden, sind meistens keine wirklichen Eier, da sie in sich einen vielfach gut entwickelten Embryo beherbergen. Die dünnschaligen, nur von einer dünnen, aber festen Membran umhüllten Subitaneier entwickeln sich bei vielen Arten bis zu einem gewissen Grade im Mutterleibe, und wenn die Embryonen eine gewisse Stufe der Entwicklung erreicht haben, entlassen sie sie ins Freie und heften dieselben an ihren Körper an. Die Subitaneier enthalten also einen Embryo, und deshalb halte ich es für richtiger, sie als „Embryosäcke“ zu bezeichnen.

In dem Sinne können wir also nicht von den „Eiern“ der Anuraeen sprechen, sondern wir müssen sie als Embryosäcke auffassen, da in ihnen das junge Tierchen in der Entwicklung schon fortgeschritten ist.

Die *Anuraeen* tragen gewöhnlich 1, seltener 2 Subitaneier mit sich, die sie durch ihre schmale Kloakaöffnung ablegen, die am Ventralpanzer vorhanden ist (1. Abb.). Sie befestigen die Eier mit keinem Faden oder irgend einem solchen Gebilde; ich bin der Meinung, dass die Eier am Mutterleibe befestigt sind. Der Embryosack wird unter dem Ventralpanzer so getragen, wie es die 2. Abb. zeigt. Dieselbe Abbildung zeigt auch ein in der Entwicklung vorgeschrittenen Embryo der *Anuraea cochl.* var. *macracantha* Lauterb.

Das Subitanei wird von dem Muttertier etwa 12—36 Stunden mit sich getragen und es entwickelt sich während dieser Zeit vollkommen. Der Embryosack des schon zum Ausschlüpfen reif gewordenen Jungen ist nicht rund, wie das Subitanei, sondern zeigt eine ovale Form, welche sich in der Nähe des Mutterleibes erweitert.

Wie schon früher erwähnt wurde, schlüpft das junge Tierchen aus dem Embryosack heraus, wenn es seine Entwicklung vollendet hat. Doch seine Lebensfunktionen beginnen schon im Embryosack. Obwohl das junge Tier in demselben zu einem Knäuel zusammengepresst liegt (2. Abb.), sind seine wichtigeren Organe gut zu unterscheiden. Die ruhige, gleichmässige Bewegung der Zilien des Räderapparates, sowie die Funktion des Kauorganes sind durch die vollkommen durchsichtige, dünne, aber doch sehr elastische Embryoschale gut zu beobachten. Diese Funktionen beginnen schon etwa 2—3 Stunden vor dem Ausschlüpfen; sie werden aber unmittelbar vor dem Ausschlüpfen sehr energisch, fast nervös. Die Bewegungen der genannten Organe sind natürlich nicht ununterbrochene, sondern es stellt sich eine kurz andauernde ($^1/_2$—2 Min.) Ruheperiode ein.

Das junge Tierchen wendet sich in dem Embryosack mit seinem Rücken gewöhnlich gegen das Muttertier. Sein grosser Hinterdorn ist unter die Bauchseite gebogen; stark gekrümmt sind auch die noch weichen Vorderdornen des zukünftigen Panzers, so dass der Hinterdorn und die grössten Mitteldornen fast in Berührung kommen (s. 2. Abb.). Der Augenfleck bekommt seine schöne, karminrote Farbe schon zwei Stunden vor dem Ausschlüpfen.

Direkt vor dem Ausschlüpfen ist das junge Tierchen sehr unruhig. Das Muttertier schwimmt aber ruhig herum, ernährt sich lebhaft, sein Räderapparat funktioniert intensiv und sein Kauorgan zeigt kräftige Bewegungen.

Die Sprengung der Embryoschale geschieht meistens in der Nähe des starken Hinterdornes, und zwar an dessen basalen Teil, nur sehr selten in der Nähe des Kopfes.

Vor der Sprengung zeigt das junge Tierchen sichtlich grosse Anstrengungen. Mit seinem Körper spannt es die Embryoschale in jeder Richtung, so dass dieselbe ihre Kugelgestalt stark verändert. Nach dem Aufhören der Anstrengungen bekommt der Embryosack seine ovale oder kugelige Gestalt wieder.

Und endlich — als Resultat dieser Anstrengungen — zerreisst die Embryoschale. Doch ist die Öffnung noch sehr eng und das Tierchen muss sie noch erweitern. Zuerst gelangt natürlich der starke Hinterdorn, als das mechanische Werkzeug der Schalensprengung heraus (s. 3. Abb.).

Das junge Tierchen ist jetzt in sichtbarer Aufregung. Sein Körper kann jetzt im Embryosack mehr Platz einnehmen; so entfaltet es sein Räderorgan, dessen Zilien sich lebhaft bewegen; auch der Kauapparat arbeitet energisch und ohne Unterlass. Der noch unter der Bauchseite liegende Hinterdorn wird in distaler Richtung gespannt, wodurch die Öffnung der Schale langsam erweitert wird.

Im Moment der Sprengung dringt natürlich das Seewasser in den Embryosack hinein. In diesem Wasser entsteht durch die kräftige Funktion des Räderapparates ein heftiger Strudel; dies trägt natürlich zur baldigen Befreiung des jungen Tierchens bei, dessen Körper dabei lebhafte Zuckungen ausführt.

Etwa ein Drittelteil des Körpers befreit sich ziemlich schnell aus der Embryoschale (in 2—3 Minuten), während der andere Teil noch sehr weich und eingeschnürt ist (3. Abb.) und deshalb von der elastischen Embryohülle ziemlich lange zurückgehalten wird.

Der bisher zusammengerollte Körper des Tierchens streckt sich langsam. Die Körperzuckungen werden energischer und in 8—10 Minuten ist das zweite Drittel des Körpers befreit. Nun liegt nur der breiteste Kopfteil in der Schale.

Das Muttertier schwimmt unterdessen ruhig hin und her. Die Nahrungsaufnahme wird langsam eingestellt. Die Bewegungen der Räderapparatszilien und des Kauapparates werden auch langsamer.

Unterdessen schleudert das junge Tierchen seinen Körper lebhaft hin und her. Das schon fast ganz entfaltete Räderorgan funktioniert sehr energisch und mit einem kräftigen Ruck befreit sich das Tierchen gänzlich. In diesem Moment entfaltet sich das Räderorgan vollkommen und das junge Tier schwimmt pfeilschnell ins fremde Element. Das so ausgeschlüpfte Tierchen schwimmt immer in entgegengesetzter Richtung davon (s. 4. Abb.).

Der geschilderte Vorgang der Befreiung und der plötzliche Beginn der selbstständigen Bewegung gewährt einen fesselnden Anblick. Das plötzliche Wegschwimmen vom Muttertier kommt auch bei den viviparen Rotatorien sehr oft vor. Vielfach konnte ich es z. B. bei den *Asplanchniden* beobachten.

Das Ausschlüpfen des jungen Tierchens dauert 8—12 Minuten. Es ist aber wahrscheinlich, dass dieses in dem freien Wasser (im ursprünglichen Biotop) viel schneller erfolgt. Bei der mikroskopischen Untersuchung ruft ja die grelle Beleuchtung von den normalen Verhältnissen vielfach abweichende hervor.

Das junge Tierchen schwimmt dann mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit. Die sämtlichen Zilien des Räderapparates bewegen sich lebhaft, auch das Kauorgan arbeitet energisch und die Funktion der Zilien des Oesophagus und des Magens ist gut wahrnehmbar. Die Nahrungsaufnahme und das selbständige Leben wurde also sofort nach dem Ausschlüpfen begonnen.

Das sich soeben befreite junge Tierchen zeigt aber noch eine sonderbare Gestalt, und derjenige Forscher, der diesen Vorgang nicht beobachtet hat, würde es für eine besondere Tierart halten. Sein Hinterdorn krümmt sich noch immer unter die Bauchseite (s. 5. Abb.); sein Panzer ist noch immer weich, eingeschnürt. Nur die basale Seite des Hinterdornes, welcher, wie wir gesehen haben, die grösste mechanische Arbeit geleistet hatte, ist ausgebildet. Die für die *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* LAUTERB. so charakteristischen Alveolen sind noch nicht ausgebildet, und der weiche Panzer ist deshalb glatt und durchsichtig. Auch die vordersten Dornen des Panzers sind weich und krümmen sich gegen die Bauchseite.

Am frühesten erreicht der grosse Hinterdorn seine endgültige und für die Varietät charakteristische Lage und Form. In 15—20 Minuten ist er schon fertig. Dann werden die vorderen Dornen starr (und es scheint, wie wenn auch das Wasser dazu beitragen würde) und nehmen die für die Varietät charakteristische Lage an.

In 30 Minuten nach dem Ausschlüpfen erreicht die Körpergrösse des jungen Tierchens fast die des Muttertieres; seine Dornen haben sich schon ausgebildet und nur an dem vorderen Teile des Panzers sind einige Furchen vorhanden (6. Abb.). In dieser Zeit wird auch schon die für die Varietät charakteristische körnige und alveoläre Struktur an der geraden Seite des Panzers sowie an der basalen Seite des Hinterdornes — anfangs undeutlich — sichtbar.

In einer Stunde nach dem Ausschlüpfen wird der Panzer immer härter, seine Furchen verschwinden und die Alveolen sind besser wahrzunehmen. In drei Stunden sind schon keine Furchen vorhanden und die Alveolen sind auch an dem Panzerrücken ausgebildet. Es müssen aber wenigstens 12—24 Stunden verstreichen, bis die alveoläre, körnige Struktur des Panzers vollkommen fertig ist. In dieser Zeit erreicht der Panzer auch seine endgültige Starrheit und auch am Bauchpanzer erscheinen die feinen Körnchen. Nach lebhafter Nahrungsaufnahme erreicht das junge Tier die Grösse des Muttertieres und es erscheint unter dem Bauchpanzer sein erstes Subitanei. In diesem Ei ist schon ein in seiner Entwicklung vorgeschrittener Embryo vorhanden; dieser Umstand weist deutlich darauf hin, dass die Anfänge der Entwicklung noch im Mutterleibe beginnen.

Der Panzer des jungen Tieres bedeckt sich erst nach 2—3 Stunden vollständig mit Alveolen. Am spätesten bildet sich der Rückenkamm aus, dessen Anlage erst nach einem Tag zu bemerken ist, obwohl man die distal verlaufenden Nebenfalten schon früher wahrnehmen kann.

Von der Ausbildung der Panzer-Alveolen und -Körnchen kann man auf das Alter der Tiere *(Anuraea cochlearis)* schliessen; deshalb ist es notwendig bei der Untersuchung der Anuraeen sehr vorsichtig zu sein. Bei gänzlichem Fehlen oder undeutlicher Ausbildung der Alveolen und Körnchen könnte man viele dieser Formen für besondere Varietäten oder Formen halten. Ich bin der Meinung, dass es sich bei einigen von LAUTERBORN beschriebenen Varietäten und Formen um junge, bzw.

nicht vollkommen entwickelte Tiere handelt, welche deshalb so selten aufzufinden sind.[1]

Wie verhält sich das Muttertier? Nachdem das junge Tier den Embryosack verlassen hat, wird die gesprengte, leere Schale noch lange vom Muttertier mitgeschleppt (7. Abb.), welche es deutlich beim Schwimmen behindert. Erst wenn das Muttertier ein neues Subitanei bildet, wird die leere Schale abgestossen. Ich habe aber auch solche Muttertiere gesehen, bei denen noch Reste der alten Schale vorhanden waren, während sie bereits ein neues Subitanei trugen. Solche Muttertiere sind auch in frisch gesammeltem Material zu beobachten.

Ausser dem früher beschriebenen, normalen Ablauf des Ausschlüpfens von *Anuraea cochlearis* var. *macracantha* Lauterb. beobachtete ich auch solche Fälle, wo das junge Tier die Embryoschale mit seinem Kopf zersprengte. Dies führte aber immer zum Tode desselben, da wegen der Breite des Kopfes ein Ausschlüpfen unmöglich ist. Oft beobachtete ich stundenlang solche misslungene Geburten. Ich glaube, dass solche Fälle öfters vorkommen. Das Muttertier wirft dann den Embryosack samt seinem Inhalt ab.

---

[1] Brauer: Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 14, Rotatoria und Gastrotricha. Jena, 1912.

PHYSIOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AN LEPTODORA KINDTII.

Von Dr. Werner Siedentop, Berlin.

Mit 2 Textfiguren u. 9 Kurven.

Bei meinem Aufenthalt im Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut zu Tihany beschäftigte ich mich im Zusammenhang mit der Frage nach der Vertikalwanderung des Planktons mit der Physiologie von *Leptodora Kindtii* Focke. Es ergaben sich dabei einige neue Beobachtungen, über die ich hier berichten möchte.

Zunächts seien einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt. Da der Balatonsee trotz seiner grossen Oberfläche im Durchschnitt nur 3 Meter tief ist, wird der aus feinem Schlamm bestehende Seegrund leicht aufgewühlt und trübt dann das Wasser in hohem Grade. Eine etwa 20—30 cm dicke Schicht dieses Wasser ist im Aquarium völlig undurchsichtig und erlaubt ein Beobachten so zarter Tiere, wie es *Leptodora* ist, nicht mehr. Da das in die Behälter des Instituts fliessende Wasser stets direkt dem See entnommen wird, musste ich, wenn längere Zeit stürmisches Wetter war, Wasser für meine Versuche verwenden, das mehrere Tage gestanden hatte, da der feine Schlamm des Balatons sich sehr langsam absetzt.

Zum Lichtsinn von *Leptodora.* Zunächst befasste ich mich mit dem Lichtsinn. Hierüber liegen bei den niederen Krebsen schon eine ganze Reihe von Arbeiten vor. Eingehend wurden die mich beschäftigenden Fragen von Ewald (5), Dice (3) und anderen untersucht. Ich prüfte zunächst die von Ewald gemachten Versuche nach und konnte sie im wesentlichen bestätigen.

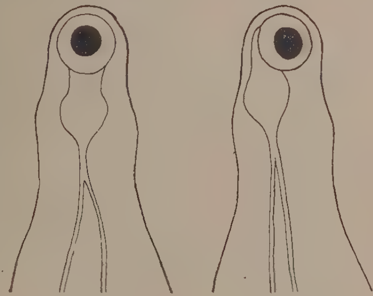
Merkwürdigerweise hat er anscheinend die Augenbewegungen von *Leptodora* nicht gesehen. Er geht ausführlich auf die Rádlschen Versuche an *Daphnia* ein und sagt dann: „Die vorstehend geschilderten Augendrehungen beobachtete ich ausser bei *Daphnia* auch bei *Bythotrephes*, während ich sie bei *Sida* und *Leptodora* nicht feststellen konnte“.

Nach meinen Beobachtungen zeigt jede *Leptodora* eine sehr eigentümliche Art der Augendrehung. Um diese genau beobachten zu können, wurden die Tiere auf einem Urgläschen festgelegt und durch einen schmalen Spalt beleuchtet. Dreht man nun sofort nach Beginn der seitlichen Beleuchtung den Objekttisch, so bleibt das Auge meist in Ruhe; wartet man jedoch einige Minuten und beginnt dann mit der Drehung, so bewegt es sich meist sehr plötzlich um einen beträchtlichen Winkel, der den Drehungswinkel des Körpers um ein Vielfaches übertrifft. Die Richtung der Augenbewegung ist abhängig von der Richtung der Drehung des Objektträgers. Das Auge folgt aber nicht stetig dem Licht, wie das von *Daphnia*. Der Winkel, um den man den Objektträger drehen muss, um eine Augenbewegung zu erhalten, ist sehr verschieden; mitunter genügt bereits ein Grad; im Durchschnitt sind etwa

3—5 Grad nötig. Die Augendrehungen sind oft auch nach Erschütterungen und manchmahl ohne äusserlich erkennbaren Grund zu beobachten.

Sehr eigentümlich ist nun bei diesen Bewegungen des Auges, dass das Ganglion opticum und das Gehirn (Oberschlundganglion) sich fast immer daran beteiligen. Die Bewegungen sind meist dorsoventral. Auf Fig. 1a sieht man Auge und Gehirn vor einer Drehung, in 1b danach. Diese Figuren sind von Lichtbildern abgepaust und vergrössert.

Die „Lokomotionsperioden“ Ewalds sind bei *Leptodora* meist schlecht zu erkennen. (Unter Lokomotionsperioden versteht Ewald den bei *Daphnia* zu beobachtenden Wechsel zwischen den kräftigen Bewegungen, die die Tiere zum Licht führen und den Bewegungspausen, in denen sie absinken). Ich habe Leptodoren stundenlang beobachtet, die keine Andeutung davon zeigten. Die Tiere stossen z. B. lange Zeit hindurch mit dem Körper an die dem Licht zugekehrte Wand des Behälters oder gegen das Oberflächenhäutchen, ohne auch nur einmal weiter abzusinken, als durch die Ruhepause zwischen den beiden Ruderschlägen bedingt ist. Man kann ein stärkeres Auf und Ab bei den Tieren allergings durch Reize erzwingen. Ein Beispiel gibt Kurve 1. Hier wurde die Steigerung der Beweglichkeit durch plötzliche Erhöhung der Lichtintensität bewirkt. Noch besser gelingt die Sichtbarmachung der Lokomotionsperioden durch Versetzung eines Tieres mit der Pipette in ein anderes Aquarium. (Kurve 2.) Im Gegensatz zu den Beobachtungen Ewalds an *Daphnia* erfolgt die Abwärtsbewegung fast ausnahmslos durch aktives Abwenden des Kopfes von der Lichtquelle und Schwimmen in die Tiefe, nicht durch Absinken infolge der Schwerkraft.


Fig. 1a 1b

Kurve 1 zeigt auch, ähnlich wie Ewalds (5) Kurven, das allmähliche abklingen des Reizes und die Anpassung an die neue Lichtstärke. Bei Erhöhung der Lichtintensität zeigten die von mir beobachteten Leptodoren eine Bewegung fort vom Licht, bei Verdunkelung eine Hinwendung zur Lichtquelle.

Sehr schön lässt sich der Lichtrückenreflex (vgl. v. Buddenbrock 2) beobachten. Wenn man Leptodoren, die längere Zeit von oben beleuchtet sind, plötzlich von unten beleuchtet, so drehen sie ihren Körper im Wasser genau um 180°. Am klarsten kann man das an den Tieren sehen, die senkrecht nach oben schwimmen; sie drehen sich ausserordentlich schnell so herum, dass sie sich genau nach unten bewegen. Man erkennt daraus, dass die Tiere die Lichtquelle fixieren und ihre Lage im Raum danach richten.

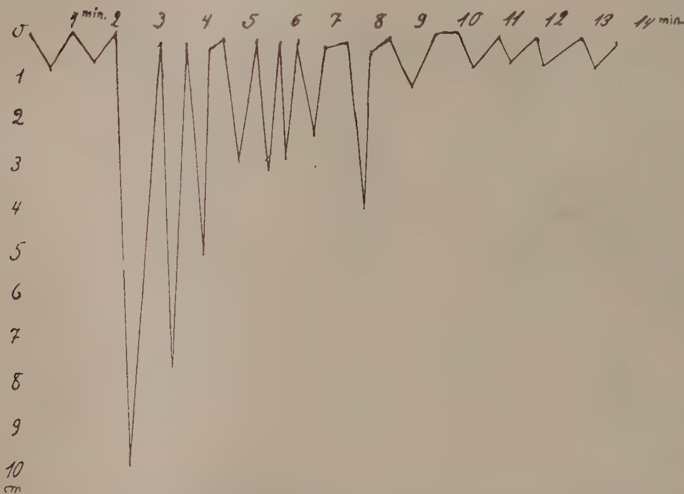
Eigentümlich ist noch folgende Beobachtung: Wenn ich abends aus meinem grossen Vorratsaquarium Tiere herausfangen wollte, benutzte ich stets eine kräftige elektrische Lampe; sehr viele Leptodoren schwammen darauf zu. Das scheint der Beobachtung zu widersprechen, dass Erhöhung der Lichtintensität eine Abwendung von der Lichtquelle hervorrufe. Eine Erklärung für diese Erscheinung kann ich nicht geben; glaube aber, dass man in ihrer Beurteilung vorsichtig sein muss,

da vielleicht Sauerstoffmangel oder andere schwer zu prüfende Gründe hineinspielen könnten.

Zum Schluss seien noch einige Beobachtungen über die bewegungerregende Wirkung des Lichtes eingeschaltet. Die Glasbehälter mit je einem Tier wurden an ein Fenster gestellt und nach einigen Stunden, gegen Mittag, die Zahl der Antennenschläge gezählt.

Zahl der Antennenschläge nach 5 Stunden Adaptation:

Tier I	17	15	15	15,
„ II	19	18	19	19,
„ III	24	24	22	23.



Kurve 1. Text: Bewegungsbild eines Tieres, das nach 2 Minuten durch Erhöhung der Lichtintensität (Entfernung eines Schirmes aus 3 Blatt Pauspapier) gereizt wurde. Man sicht sehr schön die auftretenden „Lokomotionsperioden“ und das Abklingen des Reizes.

Zahl der Schläge nach einer Stunde Adaptation an das Licht einer roten Dunkelkammerlampe. (Sie wirkt nicht ganz als schwarz!) Die Tiere zeigen eine ganz geringe Lichtreaktion:

Tier I	8	8	7	8,
„ II	8	7	7	8,
„ III	9	9	10.	

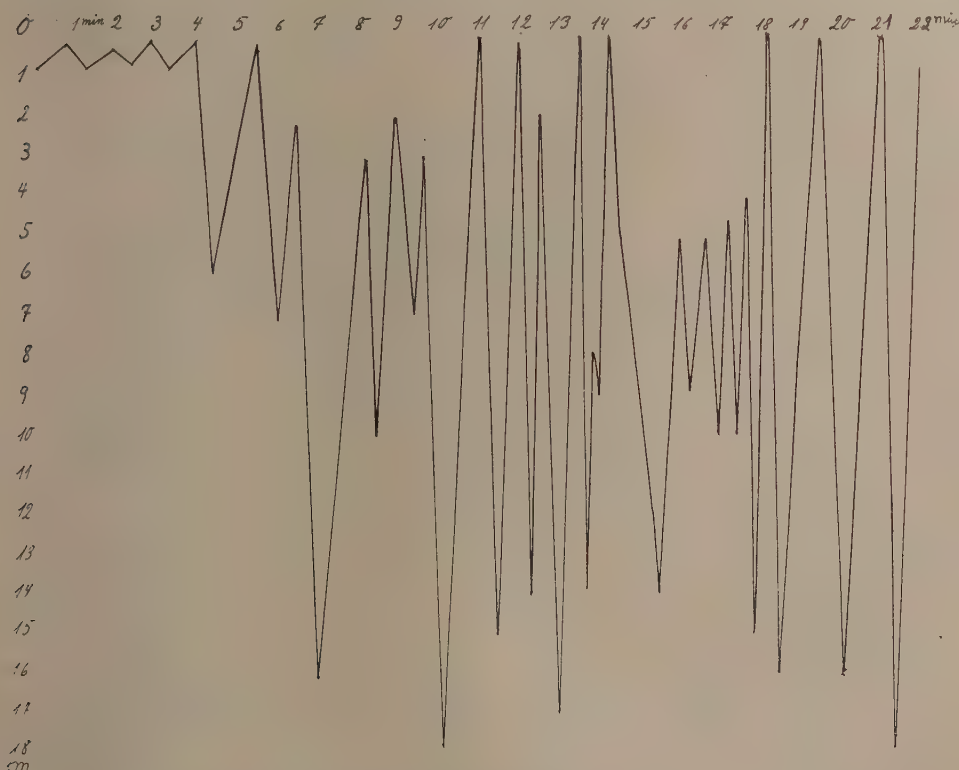
Zahl der Schläge nach Beleuchtung mit demselben roten Licht während 10 Stunden:

Tier I	4	5	4	6,
„ II	5	5	6	5,
„ III	5	6	5	5.

Zahl der Schläge nach Beleuchtung mit Tageslicht (1 Stunden):

Tier I	16	17	18	17,
„ II	23	23	22	23,
„ III	19	18	18	17.

Zum Wärmesinn. Neben dem Einfluss des Lichtes interessierte mich besonders der der Wärme. Ich stellte zunächst fest, in welchem Temperaturintervall die Tiere überhaupt Bewegungen zeigen. Das Aquarienwasser hatte durchschnittlich eine Tem-



Kurve 2. Reizung durch Umsetzen in ein anderes Gefäss nach 4 Min. Lokomotionsperioden.

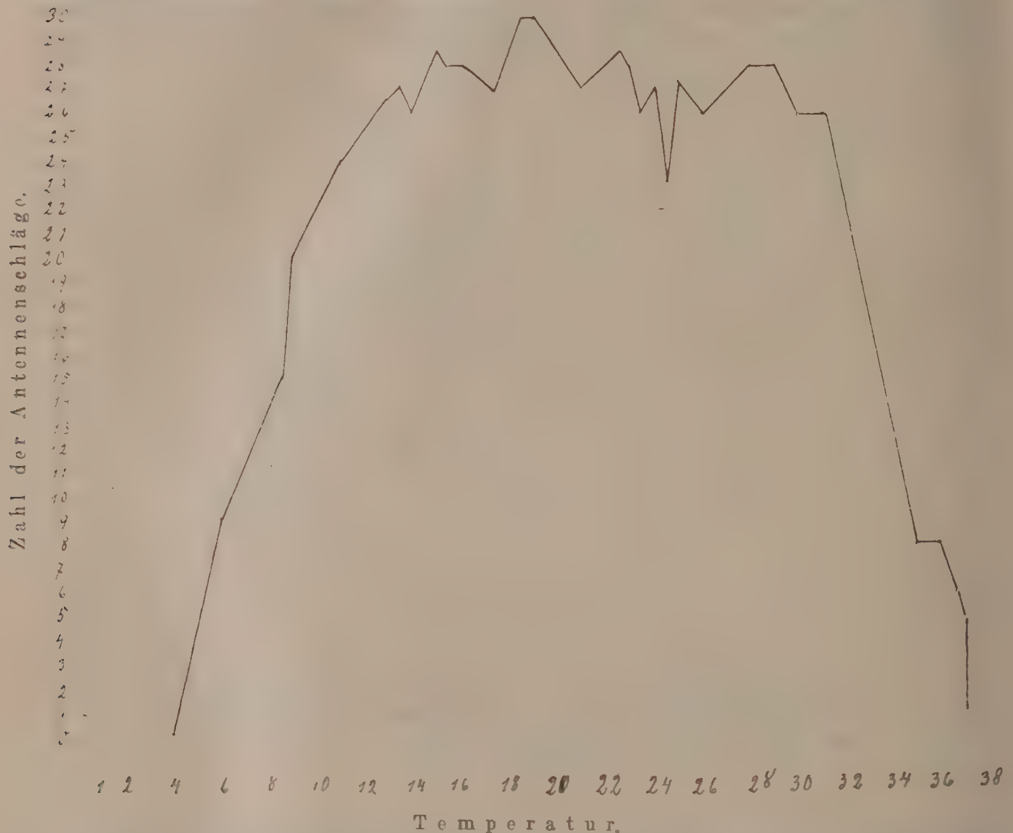
peratur von 20—25 C°; es musste also abgekühlt oder erwärmt werden, um die Punkte der Wärme- oder Kältestarre zu erreichen.

Zu diesen Versuchen befanden sich die Tiere im einem würfelförmigen Glasbehälter aus planparallelen Platten, der in einem etwa gleichhohen Glasgefässe mit grösserer Bodenfläche stand; das äussere Gefäss war mit Leitungswasser gefüllt, während das innere Balatonwasser enthielt. In beiden Gläsern befanden sich Thermometer.

Erwärmt wurde mit einem Bunsenbrenner zunächst die Wassermenge im äusseren Gefäss (Wasserbad), die das innere vollständig umhüllte. Durch Umrühren

wurde eine gleichmässige Verteilung des erhitzten Wassers ermöglicht und ferner Temperaturschwankungen durch Einfluss der Aussenluft verringert.

Die Abkühlung wurde dadurch erreicht, dass dem Wasserbad Eisstückchen und Salz zugesetzt wurden; bei Temperaturen unter 7° mussten zeitweilig kleine Eisstückchen in das Glas mit den Tieren geworfen werden, da die hohe Lufttemperatur das Kühlwasser zu rasch erwärmte.



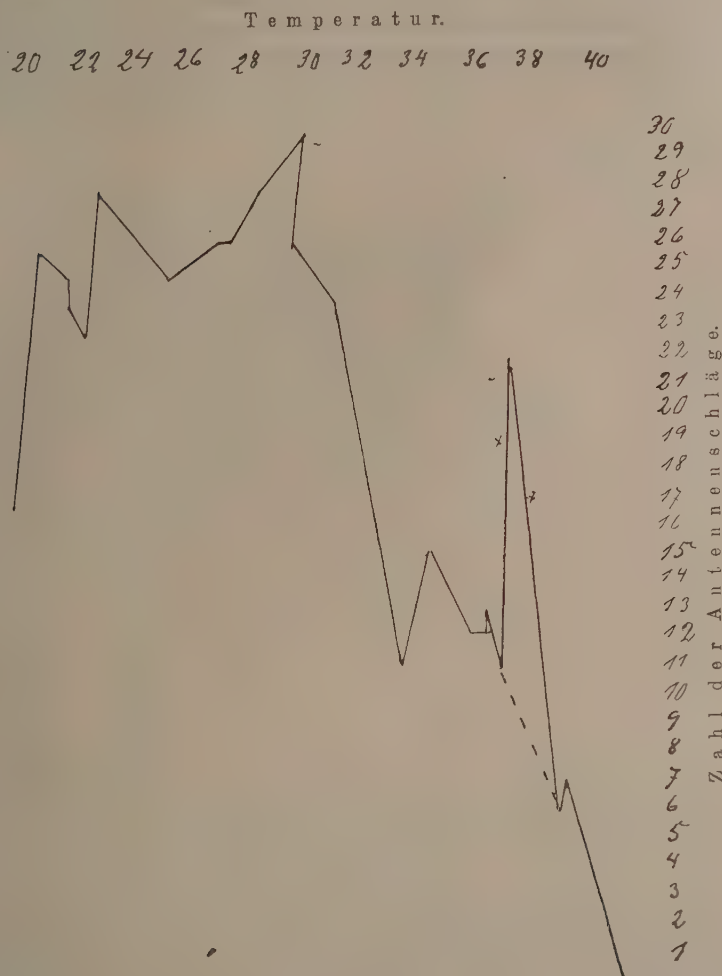
Kurve 3. Die Kurve zeigt die Zahl der Antennenschläge in 15 Sek. beim Erwärmen von der Kältestarre bis zur Wärmestarre. Temperatur in ° Celsius.

Bei Versuchen mit warmen Wasser wurde für eine dauernde Durchlüftung gesorgt, um dem Sauerstoffmangel möglichst vorzubeugen.

Die klarsten Ergebnisse zeigen die Versuche, bei denen die Tiere zunächst bis zur Kältestarre abgekühlt und dann langsam erwärmt wurden.

Die Kurven, in denen als Ordinate die Zahl der Antennenschläge und als Abszissen die Temperaturen angegeben sind, zeigen alle ein recht einheitliches Aussehen. Die Zeit ist in ihnen nicht angegeben: die Erhöhung, bezw. Erniedrigung betrug etwa einen Grad in 10 Minuten. Dieses Intervall wurde möglichst genau eingehalten.

Zunächst nahm ich eine Abkühlung bis zur Kältestarre vor, die von den Tieren im Gegensatz zur Wärmestarre ohne äusserlich sichtbare Schädigung ertragen wird; sie tritt bei ungefähr 4—5 C° ein. In seltenen Fällen zeigte eine Leptodora noch bei Temperaturen unter 4 C° Bewegungen. Beim Abkühlen unter 7 C° beginnt die

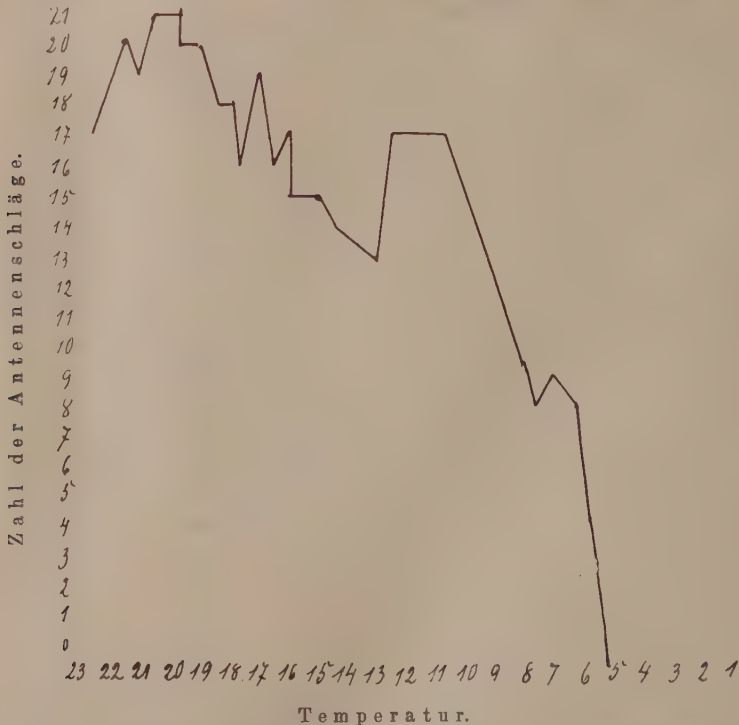


Kurve 4. Zahl der Schläge beim Erwärmen von der Zimmertemperatur aus. Die Zitterbewegungen zwischen 37° und 38° sind eingezeichnet.

Kraft der Schläge so gering zu werden, dass die Tiere langsam zu Boden sinken. Dort schlagen sie allerdings noch ziemlich regelmässig; erregt man diese Leptodoren z. B. durch Umrühren des Wassers, dann schwimmen sie noch einmal für kurze Zeit herum, sinken aber bald kraftlos zu Boden. Kurz vor der Starre treten Zitterbewegungen auf, die in einem sehr raschen Hin- und Herschlagen der Antennen bestehen. Tiere, deren Antennenbewegungen schon aufgehört haben, zeigen oft ein

vereinzeltes, kräftiges Schlagen des Abdomens, das jedoch zu keiner Ortsveränderung führt.

Bei langsamer Erwärmung treten die ersten Bewegungen ungefähr bei 4° C (Kurve 3) auf. Es sind meis schwache, aber mitunter zahlreiche Schläge. Mit steigender Temperatur nimmt die Zahl der Antennenbewegungen sehr rasch zu, bis etwa 11C°. Von hier ab kann mann auf allen Kurven eine mehr oder minder deutliche Verlangsamung der Zunahme feststellen. Der Aufstieg geht dann weiter und erreicht zwischen 18 und 23 C° seinen Höhepunkt. Bei 28—30 C° beginnt der Abfall.



Kurve 5. Zahl der Antennenschläge bei Abkühlung von Zimmertemperatur.

Dieser ist im allgemeinen sehr steil und erfolgt meist ohne Unterbrechung; er endet bei etwa 35—37 C° mit der Wärmestarre.

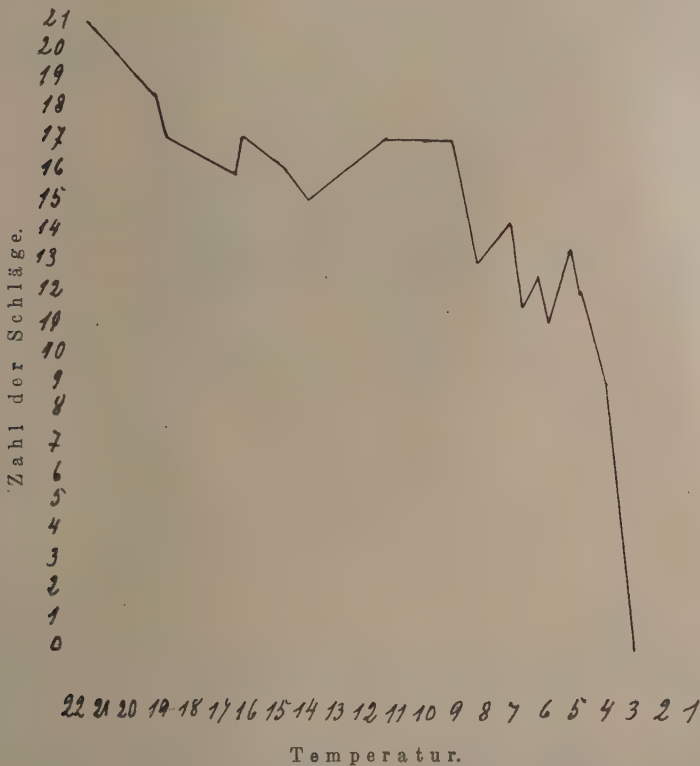
Bei ungefähr 32 C° fangen die Tiere an matt zu werden. Man erkennt es schon rein äusserlich daran, dass sie sich von dem Wasserstrom tragen lassen, der von den Blasen des Durchlüftungsstromes erregt wird. Die Schläge werden unregelmässig und schwächer, die Tiere lassen sich zu Boden sinken. Hin und wieder tritt eine starke Erhöhung der Schlagfrequenz ein, jedoch sind die einzelnen Schläge schwächer als gewöhnlich.

Diese lebhaften, aber schwachen Bewegungen sind Vorläufer des Wärmezitterns, das hier wie vor der Kältestarre eintritt. Auffallend ist, dass auch hier viele Tiere eine Krümmung des Abdomens ventralwärts zeigen. Dabei scheint eine Lähmung

des Abdomens einzutreten, denn die Leptodoren schwimmen in diesem Zustand im Kreise herum.

Tiere, die in der Wärmestarre gelegen hatten, erlangten ihre Beweglichkeit meist nicht zurück und starben.

Da diese Versuche — Aufstieg von der Kältestarre zur Wärmestarre — sehr langwierig und technisch schwierig auszuführen sind, habe ich weit mehr Versuche so angestellt, dass ich von der Zimmertemperatur aus entweder erwärmt oder abgekühlt habe.



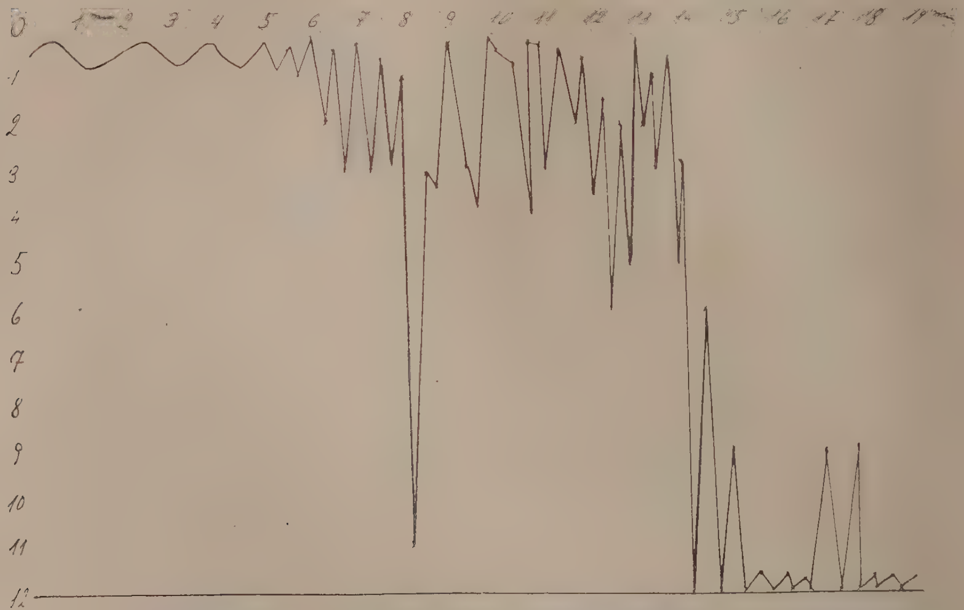
Kurve 6. Zahl der Antennenschläge bei Abkühlung von Zimmertemperatur.

Erwärmt man, von der Zimmertemperatur ausgehend, so ist durchweg eine Zunahme der Schlagfrequenz festzustellen (Kurve 4); bei etwa 30 C° beginnt dann auch hier der Abfall.

Kühlt man die zimmerwarmen Tiere ab, so tritt in einigen Fällen (Kurve 5) zunächst eine schwache Steigerung, in anderen sofort ein allmählicher Abfall ein. (Kurve 6.) Die Kurve ist bei der Abkühlung von 20 auf 5 C° viel weniger steil, als bei der Erwärmung von 5 auf 20 C°.

Neben den Versuchen mit allmählicher Steigerung der Temperatur wurden auch solche mit sprungweiser Änderung vorgenommen. Die Tiere wurden bei diesen Versuchen mit einer sehr weiten Pipette in das wärmere oder kältere Wasser über-

tragen. Zunächst stellte ich durch Kontrollversuche mit Wasser gleicher Temperatur fest, welche Einwirkung eine vorsichtige Übertragung auf die Zahl der Antennenschläge hat. Es zeigte sich, dass bei genügend weiter Pipette die aus dem Wasser herausgehobenen und dann wieder zurückgesetzten Leptodoren keine oder nur eine sehr geringe Erhöhung der Zahl der Schläge aufwiesen. Eine Verwechslung mit den Wirkungen der Temperaturreize ist nicht zu befürchten. Um einen Überblick zu bekommen, habe ich aus den sehr zahlreichen Versuchen zunächst die Steigerung der Schlagfrequenz des einzelnen Tieres berechnet und dann aus diesen Werten die Steigerung im Mittel in Prozenten festgestellt.



Kurve 7. Bewegungsbild einer Leptodora; nach 5 Minuten wurde das Tier aus Wasser von 20° in Wasser von 25° gesetzt. Das Tier wird nach 15 Minuten negativ phototaktisch.

Die Zahl der Schläge stieg bei Erhöhung der Temperatur um 1 C° um 16%, bei 2 C° um 20%, bei 3 C° um 18%, bei 4 C° um 21·5%, und bei 5 C° um 13·8% Man erkennt daraus, dass die Steigerung der Schlagfrequenz nicht in einem direkten Verhältnis zu den Temperaturintervallen steht.

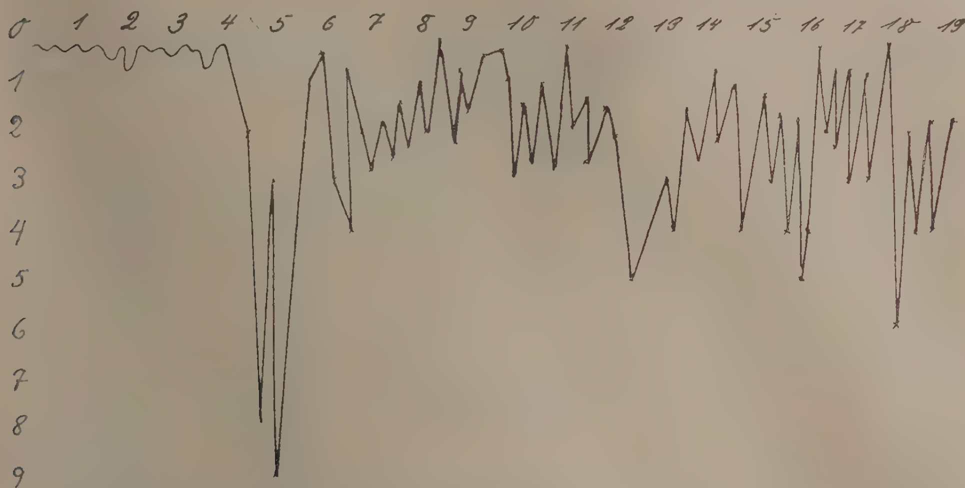
Bei der sprungweisen Abkühlung ergaben sich keine einheitlichen Werte. Bei 2° schwanken die Werte zwischen einer Erhöhung der Schlagzahl um 7·7% und einer Erniedrigung um 4·8% in anderen Versuchen. Noch auffallender wird die Differenz bei 3°; hier tritt einerseits eine Steigerung um 17% auf, während in anderen Fällen eine Erniedrigung um 11% zu beobachten war. Man erkennt daraus, dass die Reaktion auf sprungweise Abkühlung nicht einheitlich ist. (Ähnliche Unterschiede waren ja auch bei Kurve 5, 6 zu bemerken.)

Man kann bei Erwärmung stets eine Steigerung der Schlagzahl sehen, jedoch

tritt nach einiger Zeit ein allmähliches Abklingen und eine Rückkehr zur ursprünglichen Schlagzahl ein.

Um die Beziehungen zwischen Wärme- und Lichtreizen festzustellen, wurden eine Reihe Versuche unternommen. Als Aufenthaltsgefäss wurde ein etwa 25 cm hohes Glas verwandt, das innen mit schwarzem Papier ausgekleidet war, welches nur einen schmalen Spalt für die Beobachtung freiliess. Die Temperaturen wurden oben und unten zugleich gemessen. Die Beleuchtung erfolgte durch eine 50-kerzige elektrische Birne von oben, in ungefähr 20 cm Abstand.

Bei der langsamen Erwärmung des Gefässes um einen Grad zeigten die Tiere eine deutliche Abwendung vom Licht. Sie wurden jedoch nicht negativ phototaktisch, sondern sie bewegten sich nur in einer tieferen Zone, aus der sie zeitweise wieder in die obersten Wasserschichten zurückkehrten. Man kann vielleicht sagen, dass ihr



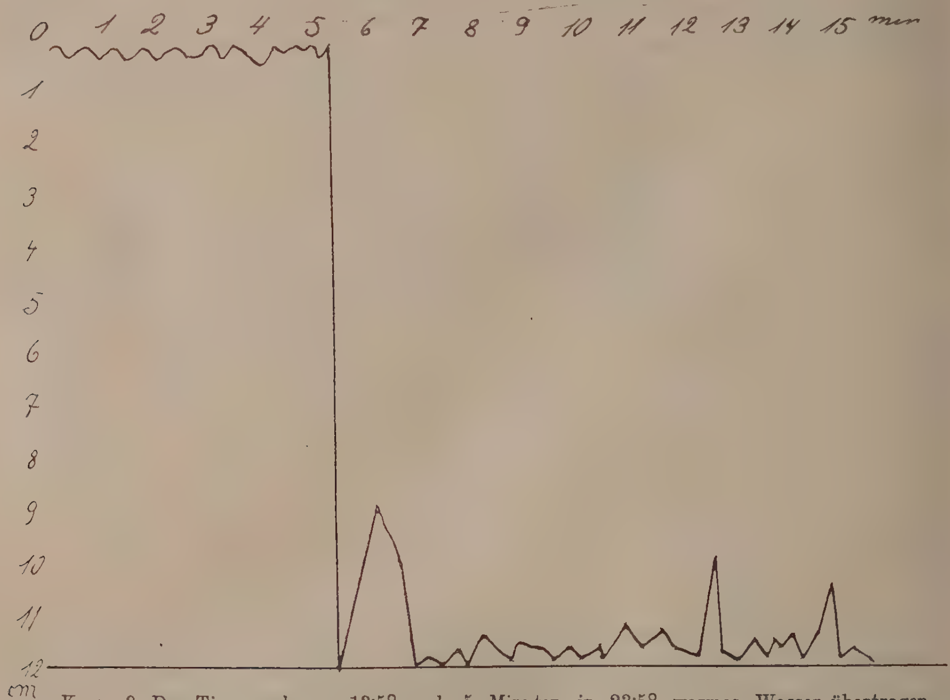
Kurve 8. Nach 4 Minuten wird das Tier aus Wasser von 20 in solches von 25° gesetzt.

Optimum in eine Region geringerer Lichtstärke verlegt wurde. Bei einer Reihe von Versuchen im Tageslicht konnte diese Beobachtung nicht gemacht werden; das hängt vielleicht damit zusammen, dass Leptodora, ähnlich wie *Daphnia*, je nach der Lichtstärke verschieden reagieren, wie Dice (3) fand. Nach einiger Zeit erfolgt wieder eine Rückkehr zu dem Verhalten vor dem Reiz.

Um die Versuchsbedingungen denen der Natur mehr anzupassen, erwärmte ich bei den folgenden Versuchen das Wasser stets von oben. Ich hängte eine Kupferspirale in die oberste Wasserschicht, die an der einen Seite mit ihrem Draht über den Rand des Gefässes hinausragte; unter dieses überragende Stück stellte ich einen Brenner, der allmählich den Kupferdraht und damit das Wasser erwärmte; die Beleuchtung erfolgte wie bei dem zuvor erwähnten Versuch.

Es zeigte sich, dass bereits bei einer Erhöhung der Temperatur um 0·8° die ersten Tiere anfangen, sich in tiefere Schichten zurückzuziehen. bei 1·5° Erwärmung waren alle Tiere von der Oberfläche fort. In einigen Versuchen reagierten Einzel-

tiere schon auf 0·5° Erhöhung der Temperatur. Bis zu einer Temperaturerhöhung um 1·5° kann man ein ständiges Zurückkehren in die obersten Wasserschichten beobachten. Es liegt dann das Optimum tiefer, aber die Tiere sind immer noch positiv phototaktisch. Man kann Bewegungsbilder ähnlich denen von Kurve 7 und 8 beobachten (nach der Übertragung in das wärmere Wasser). Bei stärkerer Erwärmung der oberen Schichten um 7—8° erwärmt sich auch das am Boden des Gefässes befindliche Wasser. Es ist dann die merkwürdige Tatsache zu beobachten, dass die Tiere trotz der hohen Temperatur des Oberflächenwassers stets wieder nach



Kurve 9. Das Tier wurde von 13·5° nach 5 Minuten in 23·5° warmes Wasser übertragen. Das Gefäss ist nur 12 cm tief.

Aufsuchen der tieferen Schichten dem Lichte zustreben. Man kann diese Erscheinung dadurch erklären, dass man annimmt, die Lokomotionsperioden träten bei höherer Temperatur stärker auf und bewirken einerseits die Entfernung von der Lichtquelle, die den Eindruck hervorruft, als wäre das Optimum nach der Schicht mit geringerer Lichtstärke verschoben andererseits machen sie verständlich, warum bei stärkerer Temperaturerhöhung die Tiere wieder in die Nähe des Lichtes kommen.

Bei der sprungweisen Veränderung der Temperatur arbeitete ich mit 5 und 10° Unterschied. Bei plötzlicher Erwärmung um 5° treten die Lokomotionsperioden deutlich auf. Die Tiere schwimmen lebhaft hin und her, wenden sich zunächst von der Lichtquelle weg, vollführen dann aber ihre Bewegungen in einer Entfernung von 0·5—3 cm unter der Oberfläche. (Kurve 7 und 8; Tier 7 wird nach etwa 10 Minu-

ten negativ phototaktisch.) Sehr schön zeigt die Kurven 9 bei einer Erhöhung um 10°, dass die Tiere deutlich negativ werden.

Diese Ergebnisse stimmen mit denen von DICE (3), dessen Arbeit mir leider erst nach Abschluss meiner Untersuchungen im Original zugänglich wurde, im wesentlichen überein. Er fand, dass *Daphnia pulex* bei Erhöhung der Temperatur um 5° negativ phototaktisch wurde, bei Erniedrigung jedoch positiv. Bei gewissen Lichtintensitäten blieben die Tiere dauernd positiv; nach YERKES sogar solange, bis sie infolge der hohen Temperatur des Wassers eingingen.

Diese Arbeit wurde im Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut zu Tihany im Sommer 1928 gemacht. Der Aufenthalt wurde mir durch ein Stipendium der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ermöglicht, der ich auch an dieser Stelle meinen geziemenden Dank aussprechen möchte.

Zu Dank bin ich ferner verpflichtet Herrn Prof. von BUDDENBROCK-Kiel für die Anregung zu dieser Arbeit und dem Direktor der Anstalt, Herrn Prof. HANKÓ für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bei der Beschaffung von Material und Geräten.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. BODENHEIMER und SCHENKIN, Über die Temperaturabhängigkeit von Insekten.
2. v. BUDDENBROCK, Vergleichende Physiologie. Bornträger, 1925.
3. DICE L. R., The factors determing the vertical movements of *Daphnia*. Journal of animal behavior, Bd. 4, 1914.
4. ERHARD, Zur Kenntnis des Lichtsinnes einiger niederer Krebse. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Physiologie, 37.
5. EWALD, W. F., Über Orientierung, Lokomotion und Lichtreaktion einiger Cladoceren und deren Bedeutung für die Theorie der Tropismen. Biol. Zentralblatt 30, 1910.
6. HERTER, K., Tastsinn, Strömungssinn und Temperatursinn. Bornträger, 1925.
7. KÜHN, A., Die Orientierung der Tiere im Raum.
8. MÜLLER, A., Die chemische Analyse des Balatonwassers. Arbeiten des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes. Tihany, 1928.
9. RUTTNER, E., Die Verteilung des Planktons in Süsswasserseen. Abderhaldens Fortschritte der natw. Forschung, X. Heft 7, 1914.
10. SCHMIDT, W., Über die Reflexion der Sonnenstrahlung an Wasserflächen. Sitzungsbericht der kgl. Akad. der Wissensch. Wien; Math.-Natw. Klasse, Bd. CXVII, Abt. 2, 1908.
11. THIENEMANN, A., Über die vertikale Schichtung des Planktons im Ulmener Mar. Verhandl. des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 74, 1917.
12. ZIEGELMEYER, W., Versuch zur Darstellung von Wanderungen der planktischen Tierwelt. Z. f. Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd 8, 1927.

ÜBER DIE DARMATMUNG VON LEPTODORA KINDTII.

Von Dr. Werner Siedentop (Berlin).

Mit 6 Kurven.

Seit längerer Zeit findet sich in der Literatur die Behauptung, dass *Leptodora Kindtii* Focke neben der Hautatmung noch eine Darmatmung habe. Begründet wird diese Anschauung durch den Hinweis, dass sich der After rhythmisch öffnet und schliesst, dass sich ferner nachweisen lässt, dass im Wasser suspendierte Karminteilchen vom Darm aufgenommen werden. Diese Feststellungen sind wohl zuerst von Weissmann (6) gemacht worden, und von ihm ist die Theorie der Darmatmung



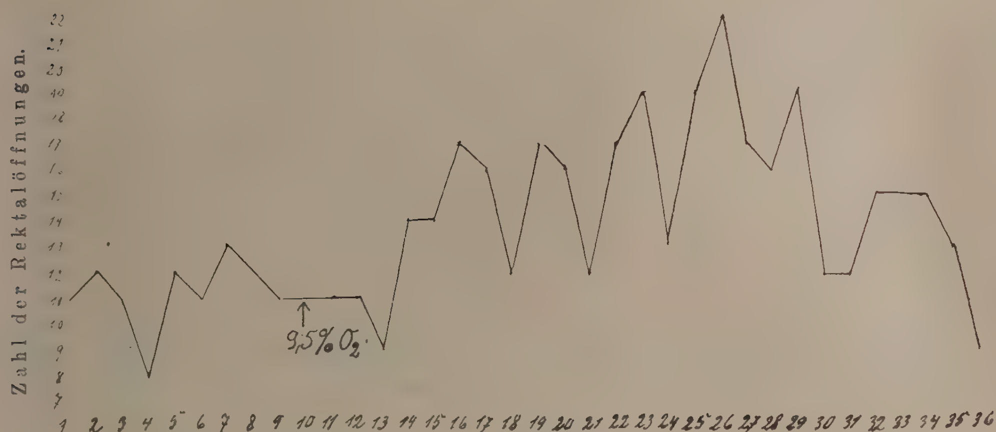
Kurve 1. Darmatmung.
Deutliche Steigerung der Zahl der Rektalöffnungen nach Verminderung des Sauerstoffgehaltes von 100% auf 9·5%.

ausgegangen. Clauss (2) wendet dagegen ein: das rhythmische Schliessen und Öffnen sei eine anormale Erscheinung; die Muskulatur des Enddarmes habe nur den Zweck, beim Ausstossen des Darminhaltes die Afterspalte zu öffnen.

Gerschler (3) weist diese Auffassung von Clauss zurück; er sagt: „Dem ersten Einwand muss widersprochen werden. In der Tat schliesst und öffnet sich der After so regelmässig in einer Weise, die bei allen Individuen wiederkehrt, dass das nicht gut als Gegenwirkung gegen ungewöhnliche Verhältnisse gedeutet werden kann.“ Später hat Guth (5) den sogenannten Kopfschild als Respirationsorgan bezeichnet. Diese Angabe wurde von Gicklhorn und Keller (4) mit Hilfe der elektiven Vitalfärbung bestätigt. Diese beiden Forscher konnten am Darmkanal weder eine Reduktions- noch eine Oxydationszone feststellen und sie sagen: „Wenn überhaupt der Darm für eine Respiration in Frage kommt, so kann das nur in einem ganz geringen Grade der Fall sein, höchstens für kurze Zeit und als Ersatz für beschädigte oder ausgeschaltete Kiemen.“

Wenn der Darm tatsächlich zur Atmung dient, dann haben selbstverständlich die rhythmischen Bewegungen des Rektums die Aufgabe, den Hohlraum des Darmes mit frischem, sauerstoffreichem Wasser zu füllen. Man kann annehmen, dass bei gleicher Grösse der Afteröffnung auch die gleiche Wassermenge aufgenommen wird. Bringt man die Tiere also in Wasser mit geringerer Sauerstoffspannung, so müssten die Darmbewegungen an Zahl oder Stärke zunehmen, um dem Hohlraum die gleiche Sauerstoffmenge zuzuführen. Ein entsprechender Versuch muss also darüber entscheiden lassen, ob der Darm tatsächlich der Atmung dient oder nicht.

Ich beobachtete die Leptodoren zuerst in kleinen Uhrgläschen, in denen ich sie an der Bewegung aus dem Gesichtsfelde dadurch verhinderte, dass ich ihnen das Wasser so lange entzog, bis der Körper annähernd festlag und nur die Ruderantennen noch bewegt werden konnten. Da auf diese einfache Weise keine quan-



Kurve 2. Darmatmung.

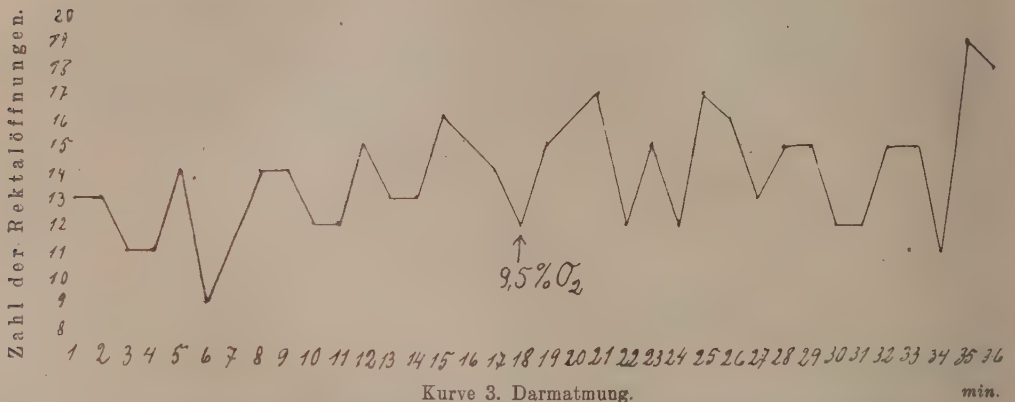
Deutliche Steigerung der Rektalöffnungszahl nach Zuleitung von Wasser mit 9·5% O_2.

titativen Versuche angestellt werden konnten, setzte ich später meine Untersuchungen mit einem Durchströmaquarium fort. Dieses wird von der Firma Leitz—Wetzlar unter dem Namen „Durchströmkompressorium" in den Handel gebracht. Es erlaubt, die Tiere im fliessenden Wasser unter dem Mikroskop oder Binokular zu beobachten.

Um die Bewegungen des Enddarmes gut sehen zu können, ist es erforderlich, dass das Tier entweder auf dem Rücken oder der Ventralseite liegt. In der Seitenlage verhindert die ziemlich dicke Lage von Muskeln das Erkennen schwacher Öffnungen. Es ist nicht ganz leicht, eine Leptodora in einer dieser Lagen festzulegen, denn auf der Ventralseite wölbt sich der von den Mundgliedmassen gebildete Fangkorb vor, und auf der Rückseite liegt bei den im Sommer fast ausschliesslich vorkommenden Weibchen der grosse Eiersack. Die Tiere gleiten daher leicht zur Seite. Um das zu verhindern, stützte ich sie durch schmale Gummistreifen, die parallel zu Längsseiten der Tiere gelegt wurden, jedoch so, dass der Wasserstrom möglichst ungehindert am Körper des Tieres entlang streichen konnte.

Das Durchströmaquarium war durch Schläuche und Saugheber mit den Flaschen verbunden, die das Wasser mit verschiedenem Sauerstoff-, bezw. Kohlensäuregehalt enthielten. Das Lösen einer Schlauchklemme genügte, um das Wasser des betreffenden Gefässes durch das Durchströmkompressorium zu leiten.

Ich habe verschiedene Sauerstoffkonzentrationen in ihrer Wirkung auf den Rhythmus der Darmöffnungen von Leptodora untersucht. Die sauerstoffgesättigten Lösungen erhielt ich durch kräftiges Schütteln des Wassers; die nach der Winklerschen Methode (4) ausgeführten Bestimmungen ergaben dabei stets etwas über 100% Sauerstoff. Sauerstoffärmeres Wasser stellte ich entweder durch Einleiten von Wasserstoff her, der vorher durch Waschen von Verunreinigungen befreit worden war. Als besser und bequemer erwies sich das Auskochen, wobei das verdampfte Wasser wieder durch destilliertes ersetzt wurde. Der Sauerstoffgehalt wurde wieder nach Winkler



Kurve 3. Darmatmung.

Nach 18 Minuten in sauerstoffgesättigtem Wasser, wurde 9·5%iges Wasser zugeleitet.

Die Steigerung ist sehr undeutlich $\left(\text{Mittelwert } \frac{1\text{–}16.\ \text{min.}}{21\text{–}36.\ \text{min.}} = 11\%\right)$.

bestimmt, und das sauerstofffreie Wasser wurde unter einer Schicht Paraffin aufbewahrt, um ein Hinzutreten des Luftsauerstoffes zu verhindern. Die verwandten Lösungen enthielten 100%, 30%, 9·5% und 2·5% Sauerstoff.

Da ich aus der Veränderung des Rhythmus der Rektalbewegungen Schlüsse ziehen wollte, musste ich zuerst Klarheit haben, wieweit er überhaupt regelmässig ist. Die ersten Beobachtungen im Juni und Juli wurden bei einer Wassertemperatur von 20—25 Grad Celsius gemacht. Es fand sich, dass die Tiere fast ohne Ausnahme die rhythmischen Bewegungen des Afters zeigten. Als am Ende September die Wassertemperatur in wenigen Tagen um etwa 10° auf 9—10 C° gesunken war, zeigten die nun untersuchten Tiere gar keine Darmperastiltik und Rektumsbewegungen mehr. Daraus geht hervor, dass die Darmatmung, soweit sie am Öffnen und Schliessen des Afters erkenbar ist, für die Tiere nicht unbedingt nötig ist.

Im warmen Wasser verhielten sich die Tiere in bezug auf den Rhythmus verschieden. Es gibt Leptodoren, deren Bewegungen vollkommen regelmässig sind, während bei anderen die Zahl der Öffnungen in der Minute in einem gewissen Wechsel schwankt.

Um einen möglichst leichten Überblick zu haben, stellte ich die Ergebnisse in Kurven zusammen. Es wurden als Ordinaten die Zahlen der Afteröffnungen in einer Minute eingetragen und als Abszisse die Zeit.

Bei allen Versuchen wurde zunächst sauerstoffreiches Wasser etwa eine Viertelstunde durch das Kompressorium geleitet, damit das Tier sich den neuen Verhältnissen anpassen konnte. Dann begann ich zu zählen, etwa 10 Minuten, um den normalen Rhythmus des Tieres festzustellen; darauf wurde das Wasser mit geringerem Sauerstoffgehalt zugeführt und die Zahl der Öffnungen während der folgenden halben Stunde gezählt.

Die Versuche mit 30%igem Wasser gaben kein klares Bild; manche Tiere rea-



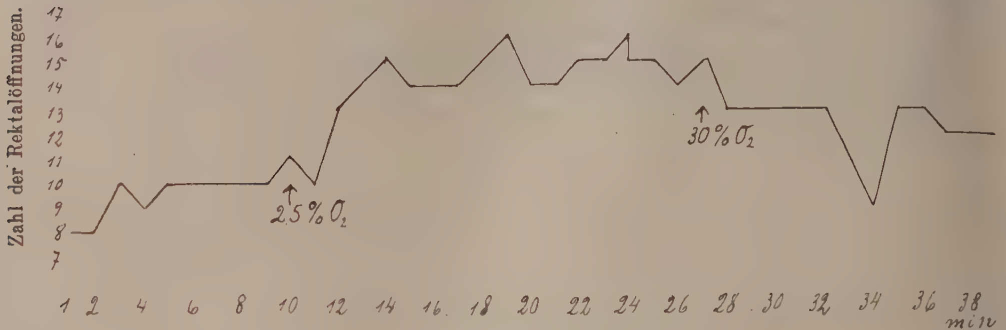
Kurve 4. Darmatmung.

Das Tier wurde 13 Minuten von sauerstoffgesättigtem Wasser bespült, dann mit Wasser von 2·5% O_2-gehalt. Interressant ist der steile Abfall der Kurve, der auf Erstickung schliessen lässt.

gierten gar nicht, andere mit einer geringen Erhöhung der Frequenz. Ich sehe davon ab, hierzu Kurven zu geben.

Bei einem Sauerstoffgehalt von 9·5% zeigen fast alle Tiere eine beträchtliche Steigerung der Zahl ihrer Afteröffnungen; ich gebe als Beispiel Kurve 1 und 2. Beide Tiere haben einen nicht sehr regelmässigen Rhythmus. Bei Kurve 1 liegt die Zahl der Öffnungen in Sauerstoff gesättigtem Wasser unter 14 in der Minute; sie steigt dann auf 18 und sinkt nach 20 Minuten wieder auf die Frequenz vor der Sauerstofferniedrigung. Die Steigerung ist jedoch deutlich zu erkennen. Ähnlich ist es bei Kurve 2. Hier ist die Zunahme (von 13 bis zur Höchstzahl 22) noch deutlicher sichtbar. Bei Kurve 3 ist aus dem Kurvenbild die Steigerung kaum erkenntlich. Sie wird jedoch deutlich, wenn man den Mittelwert der ersten 16 Minuten und den von der 21—36. Minute bildet. Die Zunahme beträgt etwa 11%.

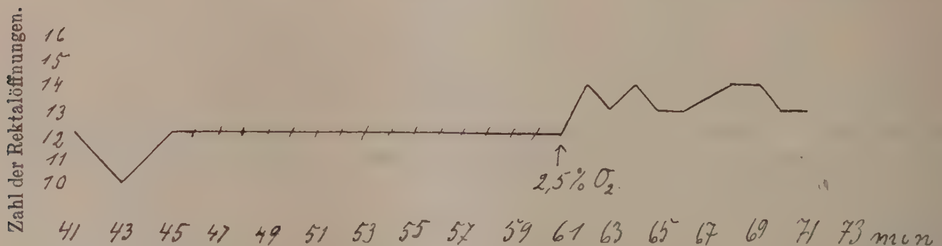
Bei einer Verwendung von Wasser mit 2·5% Sauerstoffgehalt (Kurve 4 und 5) ist die Erhöhung der Zahl der Öffnungen sehr auffällig. Kurve 4 zeigt die Zunahme auf fast das Doppelte und dann einen steilen Abfall. Dieser ist wohl auf die beginnende Erstickung zurückzuführen, die man auch daran erkennen kann, dass das Herz zu schlagen aufhört. Kurve 5 zeigt auch die Steigerung auf fast das Doppelte; hier wurde dann Wasser mit 30% Sauerstoff zugeführt, worauf eine Verringerung der



Kurve 5. Darmatmung.

Öffnungszahl eintrat. Als nach einer Stunde noch einmal 2·5%iges Wasser zugeleitet wurde, setzte sofort eine erhöhte Darmtätigkeit ein.

Zusammenfassend kann man also sagen: Bei einer Wassertemperatur von 20—25 C° zeigen fast alle Tiere regelmässiges Öffnen und Schliessen des Afters, bei 9—10 C° ist es eine seltene Ausnahme. Die Verringerung des Sauerstoffgehaltes



Kurve 6.

Die Kurve zeigt deutliche Steigerung der Zahl der Rektalöffnungen nach Erniedrigung des Sauerstoffgehaltes von 100% auf 2·5%.

auf 9%, bezw. 2·5% ruft eine deutliche Steigerung der Zahl der Öffnungen hervor. Der Darm wird nur bei einem gewissen Sauerstoffmangel zur Atmung herangezogen; bei grösserem Sauerstoffgehalt (bezw. bei niedrigerer Temperatur) genügt die Atmung durch die Haut, bezw. den Rückenschild.

Diese Arbeit wurde im Sommer 1928 im Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut zu Tihany gemacht. Den Herren des Instituts, insbesondere Herrn Prof. Hankó und Herrn Dr. Müller bin ich für ihr stets hilfsbereites Entgegenkommen

zu grossem Dank verpflichtet, ebenso möchte ich Herrn Prof. von BUDDENBROCK (Kiel) für seine liebenswürdigen Ratschläge danken. Mein Aufenhalt in Tihany wurde mir durch ein Stipendium der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ermöglicht, der ich auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. v. BUDDENBROCK, Vergleichende Physiologie. Bornträger, 1925.

2. CLAUSS, Zur Kenntnis der Organisation und des feineren Baues der Daphniden und verwandten Cladoceren. Z. f. Wissenschaftl. Zool. Bd. 27, 1876.

3. GERSCHLER, M. W., Monographie der *Leptodora Kindtii* FOCKE, Arch. f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 6 und 7, 1911.

4. GICKLHORN und KELLER, Bau und Funktion des Haftorganes von *Daphnia*, bezw. des Kopfschildes von *Leptodora* und *Polyphemus* auf Grund vitaler Elektivfärbungen. Zool. Anz. 64, 1925.

5. GUTH, Über den Kopfschild von *Leptodora* und *Polyphemus*. Zool. Anz. Bd. 50, 1919.

6. WEISSMANN, A. Über Bau und Lebenserscheinungen bei *Leptodora hyalina*, Z. f. Wiss. Zool. Bd. 24, 1874.

7, WINKLER, L. C., in LUNGE—BERL, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.

GOMBÁK A BALATON MELLÉKÉRŐL ÉS A BAKONYBÓL.

Írta Dr. Moesz Gusztáv, Budapest.

4 szövegközti ábrával.

A Balaton és vidéke bizonyos tekintetben hazánknak legjobban átkutatott területei közé tartozik, más tekintetben azonban szinte „terra incognita"-nak mondható. Csodálatos például, hogy ezt a hatalmas és szép területet a mykologusok elkerülték; irodalmunk egyetlen egy gombát sem említ innen. Már ez az egy körülmény is szükségessé tenné, hogy a Balaton környékét és a Bakonyt mykologiai szempontból is átkutassák.

Mágocsy-Dietz S. volt az első, aki a Balaton partvidékén gombákat gyüjtött. Ezeknek száma: 49. Ezeket a gombákat átadta a Magy. Nemz. Múzeumnak s így alkalmam volt velök foglalkozni. 1927 szept. havában rendszeres gyüjtést folytattam ezen a területen, amikor is több mint 400 gombát figyeltem meg, főképen Tapolca, Balatongyörök és Keszthely vidékén.

Kisebb gyüjtő kirándulásokat más években is tettem; így Révfülöp és Balatonföldvár körül, amikor Gombocz Endre volt gyüjtésemben segítőtársam; a Badacsony hegyen Vestergren Tycho stockholmi botanikus kíséretében gyüjtöttem. Jávorka Sándor, Kümmerle J. Béla és vitéz Szepesfalvy János kollegáimon kívűl még a következő urak is hoztak nehány gombát: Gammel Alajos, Gáyer Gyula, Gombocz Endre, Paál Árpád, vitéz Pallós Ödön, Polgár Sándor és Szemere László.

Mindezek a rövid kirándulások természetesen nem voltak elegendők ahhoz, hogy erről a nagy területről teljes, kimerítő adatgyüjteményt szolgáltassanak. Az esztendő különböző szakában a terület számos pontjára kellene menni, hogy úgy a Balaton közvetlen partvidékét, mint a Bakonyt tüzetesebben megismerjük. A Bakonynak csak igen kis részén gyüjthettem, még pedig Veszprém városa környékén és a Miklóspálhegyen Márkó község mellett.

Ebben a dolgozatban 465 gombát sorolok fel. Kétségtelen, hogy legalább ötször annyi terem ezen a területen.

Az új fajok és azok, amelyek a történelmi Magyarország területéről eddig ismeretlenek voltak, mutatják, hogy milyen hálás feladat volna a Balaton vidékének és a Bakonynak gombáit rendszeres munkával felkutatni.

Teljesen új gombák a következők:

Cercosporella scirpi n. sp.
Cerco porina scrophulariae n. sp.
Leptosphaeria dumetorum Niessl var. *coronillae* n. var.
Metasphaeria n. sp. (indet.)
Rhabdospora ononidis n. sp.
Stagonospora n. sp. (indet.)

Ezeken kívül még 72 olyan gombát találtam, amelyek Magyarországból még nem voltak ismeretesek. A felsorolásban *-gal vannak megjelölve. Közöttük igen sok, egyébként is ritka és érdekes gomba található. Csak a következőket említem fel:

Peronospora lepidii-virginici GÄUM.
Ophiobolus ulnosporus (COOKE) SACC.
Eleuteromyces olivaceus (DC.) BUB.
Cyphella Bresadolae GRELET.
Ascochyta humuli KAB. et BUB.
Ascochyta tragi CRUCHET.
Coniothyrium piricola POTEBNIA.
Cryptophaeella heteropatellae v. H.
Diplodia paliuri BECC.
Colletotrichum erumpens SACC.
Ceratophorum setosum O. KIRCHN.
Cercospora Rautensis C. MASS.
Cercosporina Kabatiana (ALLESCHER) MOESZ.
Cercosporina vexans (MASS.) MOESZ.
Cystodendron dryophilum (PASS.) BUB.
Discocolla pirina PRILL. et DELACR.
Ramularia betae E. ROSTR.
Titaea ornithomorpha A. TROTTER.

Sikerült néhány olyan gombát is találni, amelyek hazánknak csak egy-két helyéről voltak ismeretesek. Ezek sorában első helyen említendő a *Sphacelotheca austro-americana* (SPEG.) LIRO, amelyet eddig csak Keletindiából és Amerikából ismertünk. Nekem jutott a szerencse, hogy ezt a nevezetes gombát tavaly megtaláltam GREINICH F. nagybaracskai gyüjtésében és íme most ráakadtam a Balaton környékén is, de más gazdanövényen!

Hasonló érdeklődést válthat ki a *Sphacelotheca spermophora* (BERK. et CURT.) MOESZ megtalálása is. Ezt a tengerentúli üszökfélét sem ismerik Európában másutt, csak hazánkban; most előkerült a Balaton mellékéről is.

Más ritkaságok közül felemlítem a következőket:

Ustilago grandis Fries, melyet a Keszthely melletti nádasban találtam. Itt elég bőven volt; más nádasokban, pedig a Balaton partján sok van, hiába kerestem. Érdekes, hogy ugyanabban az időben GYŐRFFY ISTVÁN is megtalálta Szeged vidékén.

Puccinia millefolii FUCKEL. Csak BÄUMLER találta Pozsony mellett, 1881-ben.

Puccinia stipae (OPIZ) HORA; az árvalányhaj rozsdája; szintén nagy ritkaság, melyet ugyancsak BÄUMLER talált Pozsonyban. *Gyroceras plantaginis* (CDA) SACC., *Ramularia pastinacae* BUB., *Clitocybe tabescens* SCOP. Ez az ehető gomba az utolsó években lett nálunk ismeretessé. (Lásd SZEMERE L. cikkét a Bot. Közl. XXIV. 1927 kötetének 180. oldalán.) *Trichaster melanocephalus* CZERN (Lásd Bot. Közl. XXII. 1925. 39. oldal és XXIII. 1926. 124. oldal.)

Növényföldrajzi és növényszociológiai következtetéseket a megfigyelt 465 gomba alapján nem lehet levonni. Legföljebb arról lehetne szó, hogy megjelöljem azokat a gombákat, amelyek bizonyos helyeken tömeges megjelenésükkel feltűnnek.

A Balaton és a Lesencevölgy tavainak partján levő nádasok uralkodó gombái a nád *(Phragmites communis)* két rozsdagombája: a *Puccinia phragmitis* és a *Puccinia Magnusiana.* Ezek gyakran együttesen fordulnak elő a nád levelén. Minden nádasban megtalálhatók. A nádnak igen gyakori gombája: a *Napicladium arundinaceum,* mely a nád felső száradó leveleit szokta feketére vagy szürkére festeni.

A szittyósok helyenként már messziről rozsdabarna színt mutatnak. Ilyenkor az *Uromyces junci* rozsdagomba okozza a barnulást. Vonyarc és Keszthely mellett láttam ilyen rozsdalepte *Juncus glaucus* asszociációt. Ugyancsak a vízparton találjuk a rozsdaszínű *Bolboschoenus maritimus* tömegeit is. Ezt a növényt helyenként az *Uromyces scirpi* szokta nagyobb mértékben megtámadni.

A Lesencevölgy egyik tavát egy darabon a *Carex acutiformis* szegélyezi. Ezt a sást a *Septoria caricicola* támadta meg olyan mértékben, hogy a levelek fehér pettyezettsége már messzebbről is feltűnt.

Ott, ahol a *Glyceria aquatica* nagyobb csoportokban jelent meg, mindig meg lehetett találni a *Puccinia coronifera* f. sp. *glyceriae* rozsdagombát is, melytől a növény sárgás színt kapott. A vizenyős helyeken élő *Rumex*-féléken ritkán hiányzott az *Uromyces rumicis.*

A part mentén, lakott helyek közelében és az utak szélén parlagi növények vertek gyökeret, amelyeken a legközönségesebb gombákat első szempillantásra is megtaláljuk. Így például seholsem hiányzik az *Albugo bliti* az *Amarantus retroflexus* levelén és az *Albugo candida* a *Capsella bursa pastoris* növényén. A *Tussilago farfara* levelein majdnem mindig megtaláljuk a *Puccinia poarum* aecidiumától származó foltokat és a *Coleosporium tussilaginist.* Községek közelében igen gyakori, bár nehezebben vehető észre a *Ramularia marrubii* a *Marrubium peregrinum* levelén és a könnyebben meglátható *Puccinia absinthii* az *Artemisia absinthiumon.* Nem tartozik a ritkaságok közé az *Urophlyctis pulposum* a *Chenopodium glaucumon* és a *Ch. urbicumon,* továbbá a *Puccinia bardanae* az *Arctium*-félék levelén.

A szárazabb, naposabb lejtőkön nagyon elterjedt a *Sphacelotheca ischaemi,* mely az *Andropogon ischaemum* virágzatát roncsolja szét.

A legelőkön előforduló *Psalliota campestris* és a *Hygrophorus psittacinus* bizonyára másutt is meg van, nemcsak Balatongyörök és Keszthely vidékén. Az *Ononis spinosa* ritkán mentes a gombáktól. Az élő iglice levelén elég gyakori az *Uromyces ononidis,* az elhalt ágakra pedig különféle gomba telepedik le. Itt említem meg, hogy Balatongyörök mellett az *Ononis spinosán* 10-féle gombát figyeltem meg. Ezek a következők: *Uromyces ononidis, Ophiobolus fruticum, Phoma Zopfiana, Phomopsis ononidicola, Rhabdospora ononidis, Periconia pycnospora, Cyphella villosa, Sarcopodium roseum, Lophiostoma caulium* és *Coniothyrium ononidis.*

A réteken igen elterjedt gomba — legalább a Balaton déli sarka táján — a *Puccinia coronifera* f. sp. *arrhenatheri* az *Arrhenatherum elatius*-on. Ez a rozsdagomba nagy foltokban lepi el a pázsitot és sárgás színével messziről észrevehető. Gyakori a *Scolicotrichum graminis* is, bár ezt a pázsitfélék levelén nehezebben lehet észrevenni. A réteknek gyakori növénye az *Angelica silvestris* és ennek gyakori gombája a *Plasmopara nivea.*

Tarlókon és a szántóföldek gyomnövényein közönséges élősködők az *Albugo tragopogonis* és a *Puccinia suaveolens* a *Cirsium arvense* levelén; a *Coleosporium*

sonchi a *Sonchus*-féléken; a *Marssonina daphnes* var. *passerinae* a *Thymelaea passerina* szárán; ezeknél is gyakoribbnak látszik a *Cercospora mercurialis* a *Mercurialis annua* levelén.

Sövényekben, bokros helyeken nagyon gyakran láttam a *Puccinia convolvuli*-t a *Calystegia sepiumon* és a *Puccinia malvacearum*-ot a *Malva silvestris*-en. Különféle növényeken az *Erysibe cichoriacearum* és az *E. polygoni* lisztharmatja gyakori.

A cserjék és erdei fák élősködői közül felemlítem azokat, amelyek mindenütt megtalálhatók, olykor igen feltünő mértékben.

Az erdei szedrek közönséges gombái a *Septoria rubi* és a *Phragmidium*-félék. A veresgyűrű som levelén a *Septoria cornicola*, a fekete bodza levelén a *Cercospora depazeoides*, a juhar-félék levelén a *Rhytisma acerinum* és a hárs levelén a *Cercospora microsora* okozza a messziről is észrevehető foltosságot. De még ezeknél is feltűnőbb az iszalag megfeketedése, melyet a *Septoria clematidis* okoz. Nagyon gyakori rozsdagomba a *Puccinia pruni-spinosae*, mely gomba a kökénybokrokat szokta meglepni. A csipkerózsa levelének gyakori fekete foltossága a *Marssonina rosae*-tól származik.

Az erdőkben élő dudvás növények számos gombája közül mint nagyon gyakoriakat a következőket említem:

Puccinia Baryi a *Brachypodium silvaticum*-on, mely ettől a rozsdagombától barnás színt nyer; *Septoria melicaē*, *Ramularia lactea*, *Pucciniastrum agrimoniae*, *Uromyces astragali*, *Phyllostictina cruenta*, *Puccinia glechomatis*, *P. punctata*, *P. violae*, *Coleosporium campanulae*, *C. melampyri* és a *Cronartium flaccidum;* utóbbi igen gyakori a *Cynanchum vincetoxicum* levelén.

Az erdők talaján élő magasabbrendű gombák sorából kiemelem azt a két mérges gombát, amelyeket több helyen láttam, legnagyobb mennyiségben az Edericsihegy erdejében: a gyilkos galócát, *Amanita phalloides* és a szőrgombát *Lactarius torminosus.* Érdekes és gazdag gombaflórája van a Billegei erdőnek. Nagyon hálás feladat volna ezt az erdőt mykologiai szempontból részletesebben átkutatni. Itt különösen a nyirfás részletek igérnek több érdekességet.

Az elhalt növényi részeken, nevezetesen a lehullott leveleken és a korhadó ágakon, továbbá a redves tuskókon számos gomba él, amelyek közül, mint szembetünőbbeket felemlítem a következőket: *Polystictus hirsutus*, *Stereum hirsutum*, *Diatrype disciformis*, *Exidia glandulosa*, *Polyporus squammosus*, *Schyzophyllum alneum.* Ezek tehát olyanok, amelyek másutt is mint igen közönségesek ismeretesek.

Gazdasági növényeink kártevő gombái közül csak azokat figyeltem meg, amelyek szeptember hónapban még megvannak. A bab növényén elég gyakran láttam a rozsdát *(Uromyces phaseoli).* Balatongyörök tájékán, rétekből átalakított szántóföldön termelt zelleren *Septoria apii* és paradicsomon *Septoria lycopersici* élősködött. Hasonló helyen az uborkát tönkretette a *Colletotrichum lagenarium.* A burgonyán elég gyakran láttam az *Alternaria solani*-t, és csak egyszer (Balatonszemesen) egy *Oidium*-ot, mely azonban kárt nem okozott és egyelőre csak tudományos szempontból érdekes. Ugyanígy kell elbírálnunk a *Ramularia betae* gombát, melyet a répa levelén, Tapolca mellett találtam. Ez a gomba hasonló foltokat okoz, mint a nagyon elterjedt és káros *Cercospora beticola.*

Az ültetett fás növények élősködői közül első helyen kell megemlítenünk a szőlő peronoszporáját *(Plasmopara viticola)*, mely a Balaton mellékén kisebb-nagyobb mértékben mindenütt előfordul. A diófa levelén, sőt termésének zöld burkán fekete foltokat előidéző *Marssoniella juglandis* is majd mindenütt megtalálható. A többi gomba inkább csak helyenként található; ilyenek: *Phyllosticta aesculicola*, *Phleospora robiniae*, *Microsphaera alni* a *Lonicera tatarica* levelén, *Septoria cercidis*, *Marssonina Tulasnei* a veszprémi parkban az *Acer pennsylvanicum* levelén. Érdekes a *Discocolla pirina* és a *Coniothyrium piricola* előfordulása a körtefa levelén.

PILZE AUS DER UMGEBUNG DES BALATON UND AUS DEM BAKONY-GEBIRGE

Von Dr. G. von Moesz.

Mit 4 Textfiguren.

In gewisser Hinsicht gehört der Balaton (Plattensee) und dessen Umgebung zu den am besten durchforschten Gebieten Ungarns, in anderer Hinsicht aber ist dieses grosse und schöne Gebiet fast „terra incognita“. Auffallend ist es zum Beispiel, dass wir in der Literatur über die Pilze dieses Gebietes überhaupt keine Angaben finden.

S. Mágocsy-Dietz war der einzige Forscher, der am Ufer des Balatons Pilze sammelte; die Zahl derselben beträgt 49. Da er diese dem Ungarischen National-Museum schenkte, hatte ich Gelegenheit dieselbe zu untersuchen.

Im Monate September 1927 habe ich in diesem Gebiete über 400 Pilze gesammelt, hauptsächlich in der Umgebung der Ortschaften Tapolca, Balatongyörök und Keszthely. Kleinere Exkursionen unternahm ich auch in anderen Jahren, so in der Umgebung von Révfülöp und Balatonföldvár, wo mir E. Gombocz behilflich war, dann am Berge „Badacsonyhegy“ Meine Kollegen S. Jávorka und J. Szepesfalvy haben auch einige Pilze mitgebracht.

Über die Pilzflora des ausgedehnten Gebietes können uns diese Exkursionen natürlich keine ausführliche Auskunft geben. Um diesen Zweck zu erreichen, müsste man in verschiedenen Jahreszeiten, an vielen Stellen mykologische Forschungen durchführen. Im Gebiete des Bakonys sammelte ich nur in der Nähe der Stadt Veszprém, besonders am Berge „Miklóspálhegy“.

In dieser Arbeit werden 465 Pilze aufgezählt. Gewiss könnte man im Gebiete 5-mal so viel Pilze finden.

Ganz neue Pilze sind die Folgenden:

Cercosporella scirpi n. sp.
Cercosporina scrophulariae n. sp.
Leptosphaeria dumetorum Niessl var. *coronillae* n. var.
Metasphaeria n. sp.
Rhabdospora ononidis n. sp.
Stagonospora. n. sp.

Ausser diesen fand ich 72 solche Pilze, welche aus Ungarn unbekannt waren. In der Aufzählung sind diese mit einem Sternchen *) bezeichnet. Unter diesen finden sich viele interessante und seltenere Arten. Ich möchte nur folgende erwähnen: S. S. 89 in dem ungarischen Text.

Es glückte mir auch solche zu finden, welche aus Ungarn nur als Raritäten bekannt waren. Aus der Reihe derselben seien besonders *Sphacelotheca austro-americana* und *Sphacelotheca spermophora* erwähnt. Ausser Ungarn fand man diese Brandpilze nur in Asien und Amerika. Andere Pilze, die in Ungarn nur selten vorkommen, sind folgende:

Ustilago grandis, *Puccinia millefolii*, *Puccinia stipae*, *Gyroceras plantaginis*, *Ramularia pastinacae*, *Trichaster melanocephalus*.

Clitocybe tabescens ist bei uns nur in den letzten Jahren bekannt geworden.

Pflanzengeographische und pflanzensoziologische Schlüsse kann man auf Grund der beobachteten Pilze nicht ziehen. Man kann höchstens diejenigen Pilze hervorheben, welche an bestimmten Stellen, vermöge ihres massenhaften Vorkommens charakteristisch sind.

Die herrschenden Pilze des Röhrichts sind *Puccinia phragmitis* und P. *Magnusiana*, welche oft auf demselben Blatte des Schilfrohrs gemeinschaftlich vorkommen. *Napicladium arundinaceum* kommt auch sehr oft vor.

Die Bestände der *Binse* werden oft von *Uromyces junci* und diejenigen des *Bolboschoenus maritimus* von *Uromyces scirpi* bräunlich gefärbt.

Die Blätter von *Carex acutiformis* am Rande eines Teiches im Tale „Lesencevölgy“ werden von *Septoria caricicola* so stark befallen, dass die von diesem Pilze verursachte Fleckenkrankheit schon von weitem sichtbar wird.

Dort wo *Glyceria aquatica* in grösserer Menge vorkommt, findet man immer *Puccinia coronifera* f. sp. *glyceriae*. Die an nassen Stellen lebenden *Rumex*-Arten sind meist mit *Uromyces rumicis* behaftet.

In der Nähe der bewohnten Orten und an Wegrändern sind die gewöhnlichsten Pilze der Ruderalpflanzen ziemlich verbreitet. Solche sind die folgenden: *Albugo bliti* auf *Amarantus retroflexus*, *Albugo candida* auf *Capsella bursa-pastoris*, die Aecidien von *Puccinia poarum* und *Coleosporium tussilaginis* auf *Tussilago farfara*. In der Nähe der Ortschaften findet man sehr oft *Ramularia marrubii* auf *Marrubium peregrinum* und *Puccinia absinthii* auf *Artemisia absinthium*. *Urophlyctis pulposum* gehört auch zu den häufigeren Pilzen.

An den sonnigen, trockenen Berglehnen ist *Sphacelotheca ischaemi* auf *Andropogon ischaemum* stark verbreitet.

Auf den Hutweiden kommt *Psalliota campestris* und *Hygrophorus psittacinus* wahrscheinlich auch anderswo vor, nicht nur bei Balatongyörök und Keszthely. *Ononis spinosa* ist selten frei von Pilzen; besonders *Uromyces ononidis* kommt häufiger vor. Es kann hier erwähnt werden, dass ich auf *Ononis spinosa* bei Balatongyörök folgende 10 Pilze beobachtete: *Uromyces ononidis*, *Ophiobolus fruticum*, *Phoma Zopfiana*, *Phomopsis ononidicola*, *Rhabdospora ononidis*, *Periconia pycnospora*, *Cyphella villosa*, *Sarcopodium roseum*, *Lophiostoma caulium* und *Coniothyrium ononidis*.

Auf den Wiesen, wenigstens im südlichen Teile des Balatons, ist *Puccinia*

coronifera f. sp. *arrhenatheri* auf *Arrhenatherum elatius* stark verbreitet. Dieser Rostpilz befällt grosse Grasplätze, welche sich durch ihre gelbliche Farbe von weitem bemerkbar machen. Das weniger auffallende *Scolicotrichum graminis* kommt auch ziemlich häufig vor.

Auf den Unkräutern der Stoppelfelder und Ackerfelder finden wir meistens folgende Pilze parasitierend: *Albugo tragopogonis* und *Puccinia suaveolens* auf *Cirsium arvense*, *Coleosporium sonchi*, *Marssonina daphnes* var. *passerinae* auf *Thymelaea passerina*, *Cercospora mercurialis* auf *Mercurialis annua*.

In den Hecken und in Gebüschen sah ich oft *Puccinia convolvuli* auf *Calystegia sepium* und *Puccinia malvacearum* auf *Malva silvestris*. *Erysibe cichoriacearum* und *E. polygoni* kommen auf verschiedenen Pflanzen vor.

An Holzpflanzen findet man folgende Parasiten häufiger: *Septoria rubi* und *Phragmidium*-Arten auf Brombeeren; *Septoria cornicola*, *Cercospora depazeoides*, *Rhytisma acerinum* und *Cercospora microsora* auf den Blättern von *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Acer*-Arten und *Tilia platyphyllos*. Noch auffallender sind die schwarz gefärbten Blätter von *Clematis vitalba*, deren Krankheit von *Septoria clematidis* hervorgerufen wird. Diesen Pilz fand ich fast überall und meistens epidemisch verbreitet. *Puccinia pruni-spinosae* auf der Schlehe und *Marssonina rosae* auf der Heckenrose gehören auch zu den gewöhnlicheren Pilzen.

In den Wäldern kommen folgende Parasiten häufiger vor: *Puccinia Baryi* auf *Brachypodium silvaticum*, *Septoria melicae*, *Ramularia lactea*, *Pucciniastrum agrimoniae*, *Uromyces astragali*, *Phyllostictina cruenta*, *Puccinia glechomatis*, *Puccinia punctata*, *Puccinia violae*, *Coleosporium campanulae*, *C. melampyri* und *Cronartium flaccidum*, letzteres auf *Cynanchum vincetoxicum*.

Am Waldboden wächst *Amanita phalloides* und *Lactarius torminosus* besonders im Walde bei Balatonederics in grösserer Menge.

Auf abgestorbenen Pflanzenteilen findet man sehr viele Pilze, von denen *Polystictus hirsutus*, *Stereum hirsutum*, *Diatrype disciformis*, *Exidia glandulosa*, *Schizophyllum alneum* in den Wäldern allgemein verbreitet sind.

Als Krankheitserreger der Nutzpflanzen seien folgende erwähnt: *Uromyces phaseoli*, *Septoria lycopersici*, *Colletotrichum lagenarium*, *Alternaria solani*, *Cercospora beticola*, *Plasmopara viticola*, *Marssoniella juglandis*, welche man fast überall finden kann. Hierher gehören auch die Rost- und Brandpilze des Getreides, von denen ich aber zur Herbstzeit schon kaum etwas gesehen habe.

Als seltenere und interessantere Parasiten sind folgende erwähnenswert: *Ramularia betae*, *Septoria apii*, *Septoria cercidis*, *Marssonina Tulasnei*, *Discocolla pirina* und *Coniothyrium piricola*.

MYXOMYCETES.

Diderma niveum (Rost.) Macbr. — Auf der Rinde von *Betula*, bei Sümeg: „Bazaltbánya."

Fuligo septica (L.) Gmel. — Im Tale: „Cuhavölgy" des Bakonygebirges, gesammelt von S. Polgár.

Physarum globuliferum (Bull.) Pers. — Auf der Rinde von *Betula*, bei Sümeg: „Bazaltbánya."

PHYCOMYCETES.

Albugo bliti (Biv.) O. Ktze. — Auf Blättern von *Amarantus retroflexus* bei Balatonszemes (S. Mágocsy-Dietz) und bei Balatongyörök; dann auf Blättern von *Amarantus adscendens*, bei Keszthely.

Albugo candida (Pers.) O. Ktze. — Auf Blättern von *Capsella bursapastoris* bei Herend, auf *Sisymbrium officinale* bei Sümeg: „Várhegy", und auf *Arabis hirsuta*, bei Balatongyörök. (Jávorka).

Albugo tragopogonis (Pers.) S. F. Gray — Auf Blättern von *Cirsium arvense*, bei Balatongyörök.

Bremia lactucae Regel — Auf Blättern von *Sonchus oleraceus*, bei Balatonföldvár.

**Peronospora lepidii-virginici* Gäum. — Auf *Lepidium graminifolium* zwischen Héviz und Keszthely auf einer Hutweide, wo der Pilz massenhaft vorkommt. Er macht sich durch die knäuelartigen Verunstaltungen in der Infloreszenz sofort bemerkbar. *Lepidium graminifolium* ist eine neue Wirtspflanze. Die Übereinstimmung der morphologischen Charaktere ist so auffallend, dass ich nicht daran zweifle, dass diese Art auf *Lepidium graminifolium* mit *Peronospora lepidii-virginici* Gäum. identisch ist.

Ich fand, nach vielen Messungen, dass die Länge der Konidien zwischen 25—35 μ, und die Breite zwischen 19—23·7 μ schwankt. Die Mittelwerte sind: für die Länge 30 μ, für die Breite 22 μ. Die Verhältnisszahl zwischen Länge und Breite ist: 1·4. (Bei Gäumann: 1·5).

Peronospora Niessleana Berl. — Auf Blättern von *Alliaria officinalis*, bei Márkó: „Miklóspálhegy."

Plasmopara nivea (Ung.) Schroeter — Auf Blättern von *Angelica silvestris* bei Tapolca und bei Vonyarc; auf Blättern von *Pastinaca sativa*, bei Vonyarc.

Plasmopara viticola (B. et C.) Berl. — Auf kultivierten Arten der Gattung *Vitis*. Allgemein verbreitet; gesammelt bei Balatongyörök und bei Révfülöp (E. Gombocz).

Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroeter. Diesen, in Ungarn ziemlich seltenen Pilz fand ich in grosser Menge auf *Setaria viridis* bei Gyenesdiás, auf dem Eisenbahndamme; dann, aber nur spärlich, auf *Agrostis alba* bei Menyekepuszta in der Bakony-Gegend.

Urophlyctis pulposa (Wallr.) Schroeter. — Auf Blättern, Stengeln und Blüten von Chenopodiaceen Verunstaltungen hervorrufend. Auf *Chenopodium crassifolium* und auf *Ch. glaucum* bei Balatongyörök, und auf *Ch. urbicum* bei Kővágóőrs.

ASCOMYCETES.

Acetabula leucomelas (Pers.) Sacc. Auf Sandboden im Nadelwald, bei Tihany. Gesammelt von J. Szepesfalvy, am. 16. Mai.

Anthostoma turgidum (Pers.) Nitschke. — An trockenen Zweigen von *Fagus silvatica*, bei Sümeg („Bazaltbánya").

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. — Im Fruchtknoten von *Secale cereale*, bei Tapolca, und im Fruchtknoten von *Festuca arundinacea* bei Balatonföldvár.

**Cryptosporella aurea* (FUCKEL) SACC. — Auf trockenen Zweigen von *Carpinus betulus*, bei Balatongyörök („Gargavölgy").

Cucurbitaria coluteae (RBH.) FUCKEL. — Auf trockenen Zweigen von *Colutea arborescens*, am Berge: „Badacsony".

Cucurbitaria laburni (PERS.) CES. et de NOT. — Auf trockenen Ästen von *Laburnum vulgare*, in einem Garten bei Balatongyörök.

**Diaporthe decipiens* SACC. — Auf trockenen Zweigen von Carpinus betulus bei Balatongyörök („Gargavölgy").

Diatrype disciformis (HOFFM.) FRIES. — Auf trockenen Zweigen von *Fagus silvatica*. Vielfach gesehen, aber nur bei Balatongyörök („Gargavölgy") gesammelt.

**Diatrypella melaena* NITSCHKE. — Auf abgestorbenen *Betula*-Zweigen im Walde: „Billegei erdő," bei Tapolca.

**Diatrypella pulvinata* NITSCHKE. — Auf abgestorbenen *Quercus*-Zweigen bei Balatonederics („Edericshegy").

Erysibe cichoriacearum DC. — Auf Blättern von *Verbascum phlomoides* bei Akali, von *Cynoglossum officinale* und *Plantago maritima* bei Balatonlelle, gesammelt von S. MÁGOCSY-DIETZ.

Erysibe polygoni DC. — Auf Blättern von *Melandryum album*, am Berge: „Badacsonyhegy" gesammelt von S. MÁGOCSY-DIETZ; auf *Thesium alpestre* bei Kenese (L. SIMONKAI); auf *Melandryum album* bei Balatongyörök und auf *Thalictrum galioides* bei Lesenceistvánd.

Fabraea ranunculi (FR.) KARST. — Auf lebenden Blättern von *Ranunculus polyanthemos* bei Lesenceistvánd.

Leptosphaeria arundinacea (SOW.) SACC. — Auf trockenen Blättern von *Phragmites communis*, bei Lesenceistvánd.

**Leptosphaeria bella* PASSER. — Auf trockenen Stengeln von *Linum tenuifolium* bei Balatonederics („Edericshegy").

Leptosphaeria culmicola (FR.) AUERSW. — Auf Blättern von *Carex acutiformis* bei Hévízfürdő.

Leptosphaeria doliolum (PERS.) CES. et de NOT. — Auf abgestorbenen Stengeln von *Urtica dioica* bei Balatongyörök.

Leptosphaeria dumetorum NIESSL. var. *coronillae* MOESZ. — Auf trockenen Stengeln von *Coronilla coronata* bei Balatonederics („Edericshegy").

Diese Varietät unterscheidet sich von der Grundart durch ihre kleineren Maasse. Perithecien 87—150 μ im Durchmesser; Asci 45—62 μ lang, 7—8 μ dick; Sporen 11—15 μ lang, 3—4 dick.

In der Gesellschaft dieser Varietät findet man kleine, 60—70 μ breite Pycnidien, mit winzigen (3—4×1 μ grosse) hyalinen, einzelligen Konidien.

Leptosphaeria eustoma (FR.) SACC. — Auf abgestorbenen Blättern von *Typha latifolia* bei Balatonkeresztúr (S. MÁGOCSY-DIETZ) und auf toten Halmen von *Secale cerealis* bei Tapolca.

**Leptosphaeria riparia* SACC. — Auf trockenen Blättchen der Infloreszenz von *Juncus glaucus* bei Keszthely.

Leptosphaeria rusci (WALLR.) SACC. — Auf absterbenden und auf toten Cladodien von *Ruscus aculeatus* bei Balatonederics („Edericshegy").

Lophiostoma caulium (FRIES) de NOT. — Auf dürren Stengeln von *Ononis spinosa* bei Balatongyörök.

Lophodermium petiolicolum FUCKEL — Auf abgestorbenen Blättern von *Quercus lanuginosa* bei Balatonederics („Edericshegy").

Lophodermium pinastri (SCHRAD.) CHEV. — Auf abgestorbenen Nadeln von *Pinus austriacus* bei Balatongyörök („Szentmihályhegy").

Mamiania fimbriata (PERS.) CES. et de NOT. — Auf lebenden Blättern von *Carpinus betulus*, bei Balatonederics („Edericshegy") und bei Márkó („Miklóspálhegy").

Metasphaeria sp. — Auf Blättern von *Cynodon dactylon* bei Balatongyörök. Nach Herrn F. PETRAKS schriftlicher Mitteilung: „eine Form, welche zu Didymella neigt." Beschreibung des Pilzes kommt später.

Microsphaera alni (DC.) WINTER — Auf lebenden Blättern von *Lonicera tatarica* bei Balatongyörök.

Morchella esculenta (L.) PERS. — Am Waldesrand, am Ufer des Balaton-Sees bei Tihany („Csúcshegy"). Gesammelt von J. SZEPESFALVY, am 19-ten April.

**Mycosphaerella aegopodii* A. POT. — Auf welkenden Blättern von *Aegopodium podagraria* bei Márkó („Miklóspálhegy"). Unreif.

**Nectria tuberculariformis* REHM. — Auf Stengeln von *Ruscus aculeatus* bei Balatonederics („Edericshegy").

Ophiobolus fruticum (ROB.) DESM. — Auf dürren Stengeln von *Ononis spinosa* bei Balatongyörök.

Ophiobolus rudis (RIESS) REHM. — Auf dürren Stengeln von *Coronilla coronata* bei Balatonederics („Edericshegy").

**Ophiobolus ulnosporus* (COOKE) SACC. — Auf abgestorbenen Stengeln von *Urtica dioica* bei Balatongyörök.

Otidea onotica (PERS.) FUCKEL. — Im Laubwalde bei Sümeg („Bazaltbánya"). Sehr spärlich.

**Phyllachora cynodontis* NIESSL. — Auf Blättern von *Cynodon dactylon* bei Balatongyörök.

Phyllactinia corylea (PERS.) KARSTEN. — Auf lebenden Blättern von *Corylus avellana* bei Lesenceistvánd (Legit GY. GÁYER).

Pleospora herbarum (PERS.) RBH. — Auf toten Stengeln von *Draba lasiocarpa* bei Balatonederics („Edericshegy").

Pseudopeziza trifolii (BERNH.) FUCKEL — Auf lebenden Blättern von *Medicago falcata*, bei Balatonederics.

Pyrenopeziza plantaginis FUCKEL — Auf Blättern von *Plantago media*. Miklóspálhegy, bei Márkó.

Pyrenophora trichostoma FUCKEL — An trockenen Halmen von *Secale cerealis* bei Tapolca, auf einem Stoppelfelde.

Rhytisma acerinum (PERS.) FRIES — Auf lebenden Blättern von *Acer pseudoplatanus* bei Balatongyörök. Ich sah den Pilz auch an anderen Orten.

Rhytisma punctatum (PERS.) FRIES — Auf Blättern von *Acer pseudoplatanus*, bei Balatongyörök.

Rosellinia pulveracea (EHRH.) FUCKEL — Auf der Rinde von *Carpinus betulus* im Walde: „Billegei erdő“ bei Tapolca.

Sepultaria arenicola (LÉV.) REHM — Auf Sandboden bei Balatonszemes. (Legit S. MÁGOCSY-DIETZ) und bei Tihany (J. SZEPESFALVY).

Sphaerotheca humuli (DC.) BURR. — Auf Blättern von *Melampyrum cristatum* bei Balatonederics („Edericshegy“).

Taphrina pruni TUL. — Auf Früchten von *Prunus spinosa*. „Szentgyörgyhegy“ bei Tapolca (Legit GY. GÁYER).

Trichocladia Bäumleri (MAGN.) NEGER. — Auf lebenden Blättern von *Vicia cassubica*. Szentgyörgyhegy bei Tapolca und Miklóspálhegy bei Márkó.

Trichocladia evonymi (DC.) NEGER. — Auf lebenden Blättern von *Evonymus europaea* bei Balatonendréd. (Legit S. MÁGOCSY-DIETZ).

Uncinula salicis (DC.) WINTER. — Auf lebenden Blättern von *Salix caprea* bei Balatonföldvár.

Urnula craterium (SCHWEIN.) FRIES. — Auf faulenden, am Waldboden liegenden Ästen. Kőröshegy (Comit. Somogy), Gesammelt von J. SZEPESFALVY, am 20. Apr. Breite des schwarzen Apotheciums 3·5—7 cm; Länge des Stieles 3—4 cm.

Valsa Dubyi NITSCHKE. — Auf trockenen Ästen von *Juniperus communis* bei Balatongyörök.

Valsaria insitiva CES. et DE NOT. — Auf der Rinde von *Carpinus betulus* im Walde: „Billegei erdő“ bei Tapolca.

Venturia maculiformis (DESM.) WINTER. — Auf welkenden und trockenen Blättern von *Epilobium parviflorum*: Menyekepuszta bei Márkó.

Xylaria hypoxylon (L.) GREV. — Bei Kötcse (Comit. Somogy, leg. S. MÁGOCSY-DIETZ). — Auf faulenden Stümpfen bei Sümeg.

Xylaria polymorpha (PERS.) GREV. f. *spathulata* PERS. — Auf faulenden Stümpfen. Edericshegy.

BASIDIOMYCETES.

Ustilagineae.

Cintractia caricis (PERS.) MAGN. — In den weiblichen Blüten von *Carex glauca*; bei Vonyarc (Leg. S. JÁVORKA).

**Elateromyces olivaceus* (DC.) BUB. — In den Fruchtknoten von *Carex riparia*, bei Lesencetomaj (Leg. S. JÁVORKA).

Sphacelotheca andropogonis (OPIZ) BUBÁK. — In den Infloreszenzen von *Andropogon ischaemum* bei Balatongyörök und bei Veszprém („Várfok“).

Sphacelotheca austro-americana (SPEG.) LIRO. — In den Infloreszenzen von *Polygonum mite* bei Lesenceistvánd. Diese Wirtspflanze war hier meistens von Sphacelotheca hydropiperis befallen; Sph. austro-americana kam nur spärlich vor. Diesen interessanten, bisher nur aus Amerika und Asien bekannten Brandpilz sammelte in Ungarn zum erstenmale Herr FR. GREINICH bei Nagybaracska, und zwar auf Polygonum lapathifolium.[1]

[1] G. MOESZ: Über das Vorkommen eines exotischen Brandpilzes in Ungarn. (Egy exotikus üszög előfordulása Magyarországban). — Magyar Bot. Lapok 1927. Heft 1/12. S. 47—49.

Sphacelotheca hydropiperis (SCHUM.) DE BY. — In den Infloreszenzen von *Polygonum mite*, bei Lesenceistvánd.

Sphacelotheca spermophora (BERK. et CURT.) MOESZ. — In den Fruchtknoten von *Eragrostis minor* bei Gyenesdiás, am Eisenbahndamm und von *Eragrostis megastachya*, Szentgyörgyhegy bei Tapolca. — Ausser Amerika und Asien ist auch dieser Brandpilz nur aus Ungarn bekannt geworden.[1]

Ustilago grandis FRIES. — Auf den Halmen von *Phragmites communis* bei Keszthely. Der Pilz ergreift die obersten Internodien. Obzwar *Phragmites* am Ufer des Balaton-Sees grossmächtige Bestände bildet, suchte ich an verschiedenen Orten vergebens nach diesem Pilz; selbst bei Keszthely beschränkt sich sein Vorkommen, nördlich vom Strandplatze, nur auf einige hundert Quadratmeter!

Ust. grandis ist aus Ungarn nur noch von Magyaróvár (leg. LINHART), aus der Umgebung von Kecskemét (HOLLÓS), und von Szeged (leg. I. GYŐRFFY) bekannt.

Ustilago hordei (PERS.) KELLERM. et SWINGLE. — In den Ähren von *Hordeum distichum*, bei Balatonszemes.

Ustilago longissima (SOW.) TUL. — In Blättern und Blattscheiden von *Glyceria aquatica* bei Öszöd patak (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ), bei Balatonszentgyörgy und bei Keszthely.

Ustilago reticulata LIRO. — In den Blüten von *Polygonum lapathifolium*, bei Lesenceistvánd.

Ustilago violacea (PERS.) GRAY. — In den Staubbeuteln von *Melandryum album*, bei Balatongyörök.

Ustilago zeae (BECKM.) UNGER. — In den männlichen Blüten von *Zea mays*, bei Balatongyörök.

Uredinales.

Coleosporium campanulae (PERS.) LÉV. — Auf *Campanula rapunculoides*, bei Balatongyörök („Gargavölgy"), Miklóspálhegy bei Márkó, Badacsonyhegy; auf *Camp. trachelium* bei Balatonederics; auf *C. rotundifolia v. pinifolia*, Balatongyörök, hier von JÁVORKA gesammelt.

Coleosporium euphrasiae (SCHUM.) WINTER. — Auf *Odontites rubra* bei Tapolca; auf *Euphrasia Rostkoviana* bei Gyenesdiás.

Coleosporium melampyri TUL. — Auf *Melampyrum cristatum* und *Melampyrum nemorosum*, Edericshegy.

Coleosporium pulsatillae LÉV. — Auf *Pulsatilla nigricans*: Edericshegy.

Coleosporium sonchi LÉV. — Auf *Sonchus arvensis*: Balatongyörök; auf *Sonchus oleraceus* und *S. arvensis*: Balatonföldvár.

Coleosporium tussilaginis (PERS.) LÉV. — Auf *Tussilago farfara*: Balatongyörök, Keszthely.

Cronartium flaccidum (ALB. et SCHW.) WINTER. — Auf *Paeonia officinalis*, Balatongyörök; auf *Cynanchum vincetoxicum*: Balatonföldvár, Edericshegy, Miklóspálhegy.

[1] G. MOESZ: Mykolog. Közlemények IV. in Bot. Közl. XIX. 1920—1921. p. 63.

Cronartium ribicolum DIETR. — Auf *Ribes rubrum*, Tapolca.

? *Gymnosporangium torminali — juniperinum* ED. FISCHER. — Aecidien auf *Sorbus torminalis*, Gyugyi erdő bei Balatonendréd. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ.) Die Aecidien können eventuell auch zu *Gymnospor. juniperinum* gehören.

Melampsora euphorbiae — dulcis OTTH. — Auf *Euphorbia virgata*, bei Tapolca.

Melampsora hypericorum (DC.) WINTER. — Auf *Hypericum montanum*. In Wäldern bei Szepezd.

? *Melampsora larici — tremulae* KLEB. — Uredo- und Teleutosporen auf *Populus tremula*. Siófok. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ). Miklóspálhegy.

Melampsora lini (EHRBG.) LÉV. — Auf *Linum catharticum*: Keszthely, Révfülöp.

Melampsora salicina LÉV. — Auf *Salix cinerea*: Balatongyörök.

Phragmidium potentillae (PERS.) KARSTEN. — Auf *Potentilla leucopolitana*; Hegyescsúcs, bei Tihany. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf *Pot. argentea* und *Pot. arenaria*: Balatongyörök.

Phragmidium rubi (PERS.) WINTER — Auf *Rubus caesius*: Balatongyörök; auf *Rubus candicans*: Miklóspálhegy bei Márkó.

Phragmidium subcorticium (SCHRANK) WINTER. — Auf *Rosa sp.* (aus der Gruppe *canina*): Balatongyörök.

Phragmidium violaceum (SCHULTZ) WINTER. — Auf *Rubus thyrsoideus*: Vidius telep. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf *Rubus sp.*: Révfülöp.

Puccinia absinthii DC. — Auf *Artemisia vulgaris*: Szepezd.

— — f. sp. *absinthii* KLEB. — Auf *Artemisia absinthium*: Szentgyörgyhegy bei Tapolca, und Zalakisapáti.

Puccinia acetosae (SCHUM.) KOERN. — Auf *Rumex acetosa*: Szentmihályhegy bei Balatongyörök.

Puccinia annularis (STRAUSS) SCHLECHT. — Auf *Teucrium chamaedrys*: Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ), Badacsonyhegy, Szepezd, Sümeg.

Puccinia arenariae (SCHUM.) WINTER — Auf *Moehringia trinervia*: Miklóspálhegy.

Puccinia asperulae-cynanchicae TH. WURTH. — Auf *Asperula cynanchica*: Edericshegy.

Puccinia bardanae CDA. — Auf *Arctium lappa*: Balatongyörök; auf *A. tomentosum*: Kővágóőrs.

Puccinia Baryi (BERK. et BR.) WINTER. — Auf *Brachypodium silvaticum*: Balatonföldvár, Edericshegy, Miklóspálhegy.

Puccinia bullata (PERS.) WINTER. — Auf *Seseli dévényensis*: Szentgyörgyhegy bei Tapolca, hier massenhaft; Veszprém (Várhegy).

Puccinia caricis (SCHUM.) REBENT. — Auf *Carex distans*: Balatongyörök.

— — f. sp. *urticae-acutiformis* KLEB. — Auf *Carex acutiformis*: Hévizfürdő.

Puccinia carlinae E. JACKY. — Auf *Carlina vulgaris*: Balatonföldvár.

Puccinia centaureae DC. *Typus B.* — Auf *Centaurea pannonica*: Balatongyörök, Edericshegy, Bánd, Márkó.

Puccinia cirsii LASCH. — Auf *Cirsium canum*: Faluszemes (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ), Balatongyörök.

Puccinia conii (STR.) FUCKEL. — Auf *Conium maculatum*: Márkó.

Puccinia convolvuli (PERS.) CAST. — Auf *Calystegia sepium:* Balatongyörök, Hévízfürdő.

Puccinia coronifera KLEB. f. sp. *arrhenatheri* KLEB. — Auf *Arrhenatherum elatius:* Balatongyörök, Keszthely. Der Rostpilz befällt grosse Grasflächen.

— — f. sp. *glyceriae* ERIKSS. — Auf *Glyceria aquatica:* Balatonszentgyörgy, Keszthely, Lesenceistvánd.

— — f. sp. *lolii* (NIELS.) ERIKSS. — Auf *Lolium italicum:* Keszthely.

Puccinia cynodontis DESM. — Auf *Cynodon dactylon:* Szentmihályhegy bei Balatongyörök.

Puccinia echinopis DC. — Auf *Echinops sphaerocephalus:* Révfülöp, Edericshegy.

Puccinia glechomatis DC. — Auf *Glechoma hederaceum:* Vonyarc, Miklóspálhegy.

Puccinia graminis PERS. — Auf *Cynodon dactylon:* Lesenceistvánd.

— — f. sp. *agrostis* ERIKSS. et HENN. — Auf *Agrostis alba:* Edericshegy.

— — f. sp. *avenae* ERIKSS. et HENN. — Auf *Dactylis glomerata:* Balatongyörök, Edericshegy, Lesenceistvánd.

— — f. sp. *secalis* ERIKSS. et HENN. — Auf *Secale cerealis:* Tapolca.

Puccinia hieracii (SCHUM.) MART. — Auf *Hieracium sabaudum:* Szentgyörgyhegy bei Tapolca; auf *H. vulgatum:* Balatonföldvár.

Puccinia Magnusiana KOERN. — Auf *Phragmites communis:* Balatongyörök, Lesenceistvánd. Am Ufer des Balaton-Sees stark verbreitet.

Puccinia malvacearum MONT. — Auf *Malva silvestris:* Balatongyörök, Veszprém; auf *Althaea rosea:* Balatongyörök, in Gärten.

Puccinia maydis BÉRENG. — Auf *Zea mays:* Balatongyörök.

Puccinia menthae PERS. — Auf *Mentha aquatica:* Balatongyörök; auf *Mentha spicata:* Menyeke puszta bei Márkó; auf *Satureja intermedia:* Edericshegy, Révfülöp.

Puccinia millefolii FUCKEL. — Auf *Achillea millefolium:* Balatongyörök. Kommt in Ungarn nur sehr selten vor.

Puccinia phragmitis (SCHUM.) KOERN. — Auf *Phragmites communis:* Balatonkeresztúr (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Balatonfüred (Leg. A. PAÁL); Badacsonyfürdő, Balatongyörök, Keszthely, Lesenceistvánd. Am Ufer des Balaton-Sees stark verbreitet.

Puccinia picridis HAZSL. — Auf *Picris hieracioides:* Balatongyörök.

Puccinia poarum NIELSEN. — *Aecidien* auf *Tussilago farfara:* Keszthely.

Puccinia polygoni ALB. et SCHW. — Auf *Polygonum convolvulus:* Veszprém; auf *Polygonum dumetorum:* Révfülöp.

Puccinia polygoni-amphibii PERS. — Auf *Polygonum amphibium:* Balatongyörök, Balatonszentgyörgy.

Puccinia praecox BUB. — Auf *Crepis biennis:* Miklóspálhegy bei Márkó.

Puccinia pruni-spinosae PERS. — Auf *Prunus spinosa:* Edericshegy, Lesenceistvánd, Miklóspálhegy; auf *P. domestica:* Balatongyörök.

Puccinia punctata LINK. — Auf *Galium verum:* Balatongyörök; auf *G. mollugo:* Balatongyörök, Edericshegy, Miklóspálhegy.

Puccinia simplex (KOERN.) ERIKSS. et HENN. — Auf *Hordeum distichum:* Balatonszemes.

Puccinia stipae (OPIZ) HORA. — Auf *Stipa capillata:* Szentmihályhegy bei Balatongyörök. Kommt nur sehr spärlich vor.

Puccinia suaveolens (PERS.) ROSTR. — Auf *Cirsium arvense:* Balatonkeresztúr. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Balatongyörök.

Puccinia tanaceti DC. — Auf *Chrysanthemum vulgare:* im Tale Gargavölgy bei Balatongyörök, hier massenhaft.

Puccinia taraxaci (REBENT.) PLOWR. — Auf *Taraxacum officinale:* Keszthely, Herend.

Puccinia thesii (DESV.) CHAILL. — Auf *Thesium agreste:* Kenese (Leg. L. SIMONKAI); auf *Th. agreste:* Badacsonyhegy.

Puccinia tinctoriicola P. MAGN. — Auf *Serratula tinctoria:* Tapolca.

Puccinia valantiae PERS. — Auf *Galium mollugo:* Balatonlelle (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

Puccinia violae (SCHUM.) DC. — Auf *Viola hirta:* Edericshegy und bei Tihany, hier von J. SZEPESFALVY gesammelt.

Pucciniastrum agrimoniae (DIET.) TRANZSCHEL. — Auf *Agrimonia eupatoria:* Edericshegy, Miklóspálhegy.

Uromyces astragali (OPIZ) SACC. — Auf *Astragalus glyciphyllos:* Lesence-istvánd.

Uromyces caryophyllinus (SCHRANK) WINTER. — Auf *Tunica saxifraga:* Zamárdi.

Uromyces dactylidis OTTH. — Auf *Dactylis glomerata:* Tapolca.

Uromyces fabae (PERS.) DE BY. — Auf *Lathyrus vernus:* Miklóspálhegy.

Uromyces genistae-tinctoriae (PERS.) WINTER. — Auf *Colutea arborescens:* Balatonföldvár; auf *Cytisus aggregatus:* Edericshegy; auf *Cytisus austriacus:* Márkó; auf *Cytisus nigricans:* Edericshegy; auf *Galega officinalis:* Keszthely.

Uromyces junci (DESM.) TUL. — Auf *Juncus glaucus:* Vonyarc, Keszthely; auf *? Juncus acutiflorus:* Hévízfürdő.

Uromyces ononidis PASS. — Auf *Ononis spinosa:* Balatongyörök.

Uromyces phaseoli (PERS.) WINTER. — Auf *Phaseolus vulgaris:* Balatongyörök, Keszthely.

Uromyces poae RBH. — Auf *Agrostis alba:* Menyeke puszta bei Márkó.

Uromyces rumicis (SCHUM.) WINTER. — Auf *Rumex hydrolapathum:* Gyenesdiás; auf *R. limosus:* Balatonszentgyörgy, auf *R. patientia:* Veszprém.

Uromyces scirpi (CAST.) BURR. — Auf *Bolboschoenus maritimus:* Balatongyörök.

Uromyces striatus SCHOETER. — Auf *Medicago falcata:* Márkó; auf *Medicago sativa:* Balatongyörök.

Uromyces thapsi (OPIZ) BUB. — Auf *Verbascum phlomoides:* Miklóspálhegy.

Uromyces tinctoriicola P. MAGN. — Auf *Euphorbia Gerardiana:* Balatonszemes, Szántód, Balatonföldvár (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

Uromyces valerianae (SCHUM.) FUCKEL. — Auf *Valeriana officinalis.* Szentgyörgyhegy bei Tapolca, Miklóspálhegy.

AURICULARIACEAE — TREMELLACEAE — et DACRYOMYCETACEAE.

Auricularia auricula Judae (L.) SCHROETER. — Auf *Robinia pseudacacia*: Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf *Sambucus nigra:* Cuhavölgy bei Zirc (Leg. J. SZEPESFALVY).

Auricularia mesenterica (DICKS.) FRIES. — Auf der Rinde von *Carpinus betulus:* Billegei erdő, bei Tapolca.

Dacryomyces abietinus (PERS.) SCHROETER. — Auf trockenen Zweigen von *Pinus silvestris:* Billegei erdő.

Exidia glandulosa (BULL.) FRIES. — Auf trockenen Ästen von *Quercus:* Edericshegy.

Tremella lutescens PERS. — Auf trockenen Ästen von *Fagus:* Cuhavölgy, bei Zirc (Leg. J. SZEPESFALVY).

HYMENOMYCETINEAE.

Amanita caesarea (SCOP.) PERS. — Révfülöp, Kővágóőrs, Szepezd. In den Laubwäldern, in manchen Jahren häufig.

Amanita mappa (BATSCH) PERS. — Ziemlich verbreitet in den Laubwäldern bei Balatonederics, und im Tale „Lesencevölgy“.

Amanita pantherina (DC.) KROMBH. — Vereinzelt im Laubwalde des Berges „Edericshegy“.

Amanita phalloides (FR.) QUÉL. — Im Walde: „Billegei erdő“.

Amanita pustulata (SCHAEFF.) SCHROET. — Bei Révfülöp und in den Laubwäldern bei Sümeg.

Amanitopsis vaginata (BULL.) ROZE. — Einzelweise bei Balatonederics.

Boletus felleus BULL. — Révfülöp, Szepezd, ziemlich selten.

Boletus granulatus (L.) — Unter Nadelholz im Walde „Billegei erdő“.

Boletus subtomentosus (L.) — Im Laubwalde bei „Sümegi bazaltbánya“.

Clavaria cinerea BULL. — Ebenda selbst.

Clavaria stricta PERS. — Am selben Orte.

Clitocybe flaccida (SOW.) QUÉL. — Gargavölgy bei Balatongyörök.

Clitocybe infundibuliformis (SCHÄFF.) — QUÉL. Edericshegy und Billegei erdő.

Clitocybe laccata (SCOP.) QUÉL. — In Wäldern bei „Sümegi bazaltbánya“.

Clitocybe mellea (WAHL.) RICKEN. — Bei Révfülöp und Edericshegy.

Clitocybe odora (BULL.) QUÉL. — Zwischen Révfülöp und Szepezd in Laubwäldern.

Clitocybe phyllophila (FR.) QUÉL. — Zwischen Blättern im Laubwalde bei Balatongyörök.

Clitocybe tabescens (SCOP.) BRES. — In Laubwäldern bei Szepezd, Tapolca und Keszthely. Der Pilz wird in grossen Mengen gesammelt und in den Städten (Tapolca, Keszthely) verkauft.

Clitocybe zizyphina VIV. (= Pleurotus olearius DC.) — Gödepont bei Révfülöp.

Collybia dryophila (BULL.) QUÉL. — Edericshegy.

Collybia fusipes (BULL.) QUÉL. — Edericshegy.

Collybia longipes (Bull.) Quél. — Lesencevölgy.

Collybia radicata (Relh.) Quél. — Sümegi bazaltbánya.

Coprinus atramentarius (Bull.) Fries. — Badacsonyfürdő, Balatongyörök, Keszthely, Tapolca.

Coprinus comatus Fries. — Balatongyörök, Balatonszentgyörgy.

Coprinus disseminatus Pers. — Am morschen Stümpfen von *Carpinus betulus:* Edericshegy.

Corticium confluens Fries. — Auf abgefallenen Blättern von *Quercus:* Sümegi bazaltbánya.

Craterellus cornucopioides (L.) Pers. — Im Laubwalde bei der Sümegi bazaltbánya. Bei Révfülöp und bei Szepezd.Hie und da massenhaft.

Cyphella alboviolascens (Alb. et Schw.) Karst. — Auf trockenen Zweigen von *Robinia pseudacacia:* Szaládi erdő (Leg. S. Mágocsy-Dietz).

**Cyphella Bresadolae* Grelet. — Auf abgestorbenen Stengeln von *Linum tenuifolium:* Edericshegy. Aus Ungarn bisher unbekannt. Letzte Beschreibung des Pilzes erschien von Pilát in den Annales Mycol. XXIII. 1925. Seite 161.

Cyphella villosa (Pers.) Karst. — Auf dürren Stengeln von *Ononis spinosa:* Balatongyörök.

Daedalea quercina (L.) Pers. — An alten Stämmen von *Quercus:* Balatonendréd (Leg. S. Mágocsy-Dietz); Cuhavölgy (Leg. A. Gammel); Balatongyörök.

Flammula alnicola (Fr.) Quél. — Auf faulem Holz: Sümeg (Bazaltbánya).

Fomes fomentarius (L.) Gillet. — Auf alten Stämmen: Edericshegy, Sarvalyi erdő bei Sümeg (Leg. A. Gammel).

Fomes igniarius (L.) Gillet. — Sarvalyi erdő bei Sümeg (Leg. A. Gammel).

Fomes lucidus (Leyss.) Cooke — Auf faulenden Ästen, und am Grunde alter Stämme: Gargavölgy bei Balatongyörök, Edericshegy, Miklóspálhegy, Hévízfürdő.

Fomes marginatus (Fr.) Gillet. — Sarvalyi erdő bei Sümeg (Leg. A. Gammel).

Gomphidius viscidus (L.) Fries. — Edericshegy, Révfülöp.

Hydnum cirrhatum Pers. — Auf Stümpfen, wahrscheinlich von *Quercus:* Balatonendréd (Leg. S. Mágocsy-Dietz).

Hydnum repandum Linn. — Billegei erdő; Révfülöp.

Hygrophorus psittacinus (Schaeff.) Fries. — Auf einer Hutweide, rasenweise: Keszthely.

Hymenochaete rubiginosa (Dicks.) Lév. — Auf faulenden Ästen von *Carpinus betulus*: Balatonendréd (Leg. S. Mágocsy-Dietz).

Hypholoma fasciculare (Huds.) Quél. — Meistens auf Stümpfen verschiedener Laubhölzer: Révfülöp, Billegei erdő, Sümeg.

Hypholoma sublateritium (Schaeff.) Quél. — Auf Stümpfen: Edericshegy, Hévízfürdő, Sümeg.

Irpex deformis Fries. — An faulem Holz: Balatonendréd (Leg. S. Mágocsy-Dietz).

Irpex paradoxus (Schrad.) Fries. — Auf abgestorbenen Ästen von *Betula alba:* Sümegi bazaltbánya.

Lactarius chrysorrhoeus Fries. — Edericshegy.

Lactarius insulsus Fries. — Edericshegy, Sümegi bazaltbánya.

Lactarius mitissimus FRIES. — Billegei erdő.
Lactarius piperatus (SCOP.) FR. — Edericshegy, Sümegi bazaltbánya.
Lactarius quietus FRIES. — Sümegi bazaltbánya.
Lactarius subdulcis (BULL.) FRIES. Edericshegy, Gargavölgy, Révfülöp.
Lactarius torminosus (SCHAEFF.) FR. — Edericshegy, ziemlich reichlich.
Lactarius vellereus FRIES. — Billegei erdő, Sümegi bazaltbánya.
Lactarius volemus FRIES. — Edericshegy.
Lactarius zonarius (BULL.) FR. — Edericshegy.
Lentinus tigrinus (BULL.) FR. — Auf alten Stümpfen.
Lenzites abietina (BULL.) FRIES. — An Nadelholz: Balatonszemes (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).
Lenzites betulina (L.) FRIES. — Auf Stümpfen von *Betula:* Sümegi bazaltbánya; auf einer faulenden Schwelle: Balatongyörök.
Lepiota Friesii (LASCH.) QUÉL. — Lesencevölgy.
Lepiota procera (SCOP.) QUÉL. — Révfülöp, Edericshegy.
Limacium eburneum (BULL.) SCHRÖT. — Edericshegy, Billegei erdő.
Marasmius alliaceus (JACQU.) FR. — Sümegi bazaltbánya.
Marasmius androsaceus (L.) FR. — Edericshegy, Miklóspálhegy.
Marasmius epiphyllus FRIES. — Sümegi bazaltbánya.
Marasmius oreades (BOLT.) FR. — Balatongyörök, Keszthely, Révfülöp.
Marasmius ramealis (BULL.) FR. — Miklóspálhegy.
Marasmius rotula (SCOP.) FR. — Edericshegy.
Marasmius Wynnei BERK. — Balatongyörök.
Merulius tremellosus SCHROED. — Auf der Rinde von *Betula:* Sümegi bazaltbánya.
Mycena corticola (SCHUM.) QUÉL. — Auf Stämmen: Billegei erdő.
Mycena pura (PERS.) QUÉL. — Balatonederics. Im Walde.
Naucoria horizontalis (BULL.) QUÉL. — Auf Stämmen von *Quercus:* Gargavölgy bei Balatongyörök.
Panus rudis FR. — An faulem Holz: Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Borzavár (Komit. Veszprém. Leg. S. POLGÁR).
Panus stypticus (BULL.) FRIES. — Sümegi bazaltbánya.
Peniophora aegerita (HOFFM.) v. H. et L. — Auf der Rinde von *Fagus:* Gargavölgy bei Balatongyörök.
Peniophora laevis (FRIES.) v. H. et L. — Auf der Rinde von *Fagus*: Gargavölgy.
Peniophora lycii (PERS.) v. H. et L. — Auf abgestorbenen Ästen von *Ulmus:* Hévízfürdő.
Pholiota destruens (BROND.) GILL. — Auf Stümpfen von *Populus:* Hévízfürdő
Pholiota mutabilis (SCHAEFF.) QUÉL. — Auf Stümpfen von *Carpinus:* Sümegi bazaltbánya.
Pleurotus applicatus (BATSCH.) QUÉL. — Auf der äusseren und inneren Seite der Rinde von *Carpinus.* Massenhaft. Billegei erdő.
Pleurotus ostreatus (JACQU.) QUÉL. — Auf alten Stämmen von *Populus*: Balatongyörök.

Pleurotus ulmarius (BULL.) QUÉL. — Auf alten Stämmen von *Ulmus*: Hévízfürdő.

Polyporus adustus (WILLD.) FRIES. — Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf Stümpfen von *Betula:* Sümegi bazaltbánya.

Polyporus betulinus (BULL.) FRIES. — Auf Stümpfen von *Betula*: Sümegi bazaltbánya.

Polyporus caudicinus (SCHAEFF.) SCHROET. — Auf *Prunus domestica:* Kötcse (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

Polyporus nidulans FRIES. — Auf faulem Holz: Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

Polyporus squamosus (HUDS.) FRIES. — Auf *Juglans regia*: Kötcse (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf *Populus:* Kisbalaton (Leg. L. SZEMERE); auf *Salix alba:* Balatongyörök.

Polyporus varius (PERS.) FRIES. — Csesznek (Komitat Veszprém. Leg. L. SZEMERE).

Polystictus hirsutus (WULF.) FRIES. — Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Balatongyörök, Révfülöp, Badacsonyhegy.

Polystictus versicolor (L.) FRIES. — Auf *Quercus:* Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Badacsonyhegy (Leg. A. GAMMEL); auf Stümpfen von *Carpinus*: Billegei erdő; auf *Betula alba:* Sümegi bazaltbánya; auf *Quercus:* Edericshegy.

Poria radula PERS. — Auf abgefallenen Ästen von Laubhölzer: Billegei erdő.

Psalliota campestris (L.) FRIES. — Auf Grasplätzen, Hutweiden: Balatongyörök, Keszthely.

Psalliota silvatica (SCHAEFF.) FRIES. — Im Walde: Miklóspálhegy.

Russula cyanoxantha (SCHAEFF.) FRIES. — Edericshegy, Sümegi bazaltbánya.

Russula emetica (SCHAEFF.) FRIES. — Sümegi bazaltbánya.

Russula foetens PERS. — Edericshegy, Révfülöp.

Russula lepida FRIES. — Gödepont bei Révfülöp, Edericshegy.

Russula nigricans (BULL.) FRIES. — Im nördlichen Teil des Tales „Lesencevölgy"; hie und da massenhaft.

Russula rubra (DC.) FR. — Billegei erdő.

Russula virescens (SCHAEFF.) FR. — Edericshegy, Billegei erdő.

Schizophyllum alneum (L.) SCHROETER. — Auf alten Stämmen von *Carpinus:* Billegei erdő.

Stereum hirsutum (WILLD.) PERS. — Auf Stümpfen, Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); Billegei erdő, Edericshegy, Révfülöp, Sümegi bazaltbánya.

Stropharia aeruginosa (CURT.) QUÉL. — Sümegi bazaltbánya, selten.

Thelephora anthocephala (BULL.) FRIES. — Auf Stümpfen: Sümegi bazaltbánya.

**Tomentella ferruginea* (PERS.) SCHROETER. — Auf faulenden Blättern und am Grunde des Pilzes: *Craterellus cornucopioides:* Sümegi bazaltbánya. Nur stellenweise.

Trametes cinnabarina (JACQU.) FRIES. — Öszödi erdő. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ); auf *Betula*: Billegei erdő.

Trametes gibbosa (PERS.) FRIES. — Sarvalyi erdő, bei Sümeg. (Leg. A. GAMMEL.)

Tricholoma columbetta (FRIES) QUÉL. — Unter Birken: Billegei erdő, Sümegi bazaltbánya.

Tricholoma nudum (BULL.) QUÉL. — Edericshegy.

Tricholoma sulphureum (BULL.) QUÉL. — Sümegi bazaltbánya.

Tubiporus aereus (BULL.) RICKEN. — Zwischen Révfülöp und Szepezd.

Tubiporus appendiculatus (SCHAEFF.) RICKEN. — Ebendort.

Tubiporus edulis (BULL.) PAUL. — Ebendort; dann: Edericshegy, Sümegi bazaltbánya.

Tubiporus luridus (SCHAEFF.) RICKEN. — An denselben Orten.

Tubiporus pachypus (FR.) RICKEN. — Zwischen Révfülöp und Szepezd.

Tubiporus regius (KROMBH.) RICKEN. — Bei Révfülöp und bei Kővágóőrs.

Tubiporus rufus (SCHAEFF.) RICKEN. — Zwischen Révfülöp und Szepezd.

Tubiporus scaber (BULL.) RICKEN. — Billegei erdő.

Gasteromycetes.

Astraeus stellatus (SCOP.) FISCHER. — Fenyőfő. (Comit. Veszprém, gesammelt von J. SZEPESFALVY.)

Calvatia coelata (BULL.) MORG. — Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ.)

Cyathus Leseurii TUL. f. *minor* TUL. — Balatonszemes, auf einem Ackerfelde.

Cyathus striatus (HUDS.) WILLD. — Auf faulem Holz in Wäldern: Sümegi bazaltbánya; Miklóspálhegy.

Geaster fimbriatus FRIES. — Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ.

Lycoperdon gemmatum BATSCH. — Balatonszemes. (Leg. MÁGOCSY-DIETZ.; Zirc (A. GAMMEL); Miklóspálhegy, Edericshegy.

Scleroderma bovista FRIES. — Miklóspálhegy.

Scleroderma verrucosum (VAILL.) PERS. — Sümegi bazaltbánya.

Trichaster melanocephalus CZERN. — Alsópére puszta, bei Bakonynána. Gesammelt von Herrn Ö. PALLÓS. Der Pilz kommt hier an zwei Orten vor, nämlich am „Csengőhegy“, und am „Hegyesberekhegy“, an beiden Orten unter Eschen.

Tylostoma mammosum (MICH.) FRIES. — Tihany, am Ufer des Sees. (Leg. J. SZEPESFALVY); Siófok. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ et Z. SZABÓ); Fenyőfő, auf Sandboden. (Leg. J. SZEPESVALVY.).

FUNGI IMPERFECTI. SPHAEROPSIDALES.

Ascochyta chenopodii (KARST.) DIED. — Auf Blättern von *Chenopodium hybridum*: Balatongyörök; Veszprém.

**Ascochyta cucumis* FAUTR. et ROUM. — Auf Blättern von *Cucurbita pepo.* — Balatonszentgyörgy. Die elliptischen Konidien sind 7—8 μ lang und 2·5—3 μ dick.

**Ascochyta humuli* KAB. et BUB. — Auf Blättern von *Humulus lupulus*, Bisher nur aus Böhmen bekannt. Márkó.

**Ascochyta physalina* SACC. — Auf Blättern von *Physalis alkekengi:* Edericshegy. Ich fand diesen Pilz vor einigen Jahren auch bei Őrsi puszta im Comit. Fejér; sonst nur aus Oberitalien bekannt.

**Ascochyta tragi* CRUCHET. — Auf trockenen Blättern von *Tragus racemosus:* Szentgyörgyhegy, bei Tapolca. — Der Pilz könnte wegen des ringsherum gut ausgebildeten Fruchtkörpers auch als *Diplodina* gelten. Durchmesser des Fruchtkörpers: 45—68 μ; die kaum eingeschnürten Konidien sind 11—18 μ lang und 3·5—5 μ dick. Bisher nur aus der Schweiz bekannt.

Asteroma reticulatum (DC.) CHEV. — Auf Blättern von *Polygonatum officinale:* Edericshegy, von *Pol. latifolium:* Miklóspálhegy.

Camarosporium pseudacaciae BRUN. — Auf trockenen Zweigen von *Robinia pseudacacia:* Balatongyörök.

Chaetomella atra FUCKEL. — Auf trockenen Blättern von *Tunica saxifraga:* Zánka.

Coniothyrium ononidis PAT. (= C. olivaceum Bon. var. ononidis Allescher.) — Auf trockenen Stengeln von *Ononis spinosa:* Balatongyörök.

**Coniothyrium piricola* POTEBNIA. — Auf lebenden Blättern von *Pirus communis:* Balatongyörök.

**Cryptophaeella heteropatellae* v. H. — In den Fruchtkörpern von *Leptosphaeria culmicola* auf Blättern von *Carex acutiformis*: Hévízfürdő.

Cytospora aurora MONT. et FR. — Auf Zweigen von *Salix fragilis.* — Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ.)

Cytospora taxi SACC. — Auf abgestorbenen Ästen von *Taxus baccata:* Miklóspálhegy.

Darluca filum (BIV.) CAST. — Auf folgenden Rostpilzen schmarotzend: *Uromyces ononidis* auf Ononis spinosa: Balatongyörök; *Puccinia centaureae* auf Centaurea pannonica, Balatongyörök; *Puccinia cynodontis* auf Cynodon dactylon; *Puccinia picridis* auf Picris hieracioides, Balatongyörök; *Puccinia coronifera* auf Glyceria aquatica, Keszthely; *Uroymces junci* auf Juncus glaucus; *Puccinia hieracii* auf Hieracium sabaudum, Szentgyörgyhegy; *Puccinia asperulae-cynanchicae* auf Asperula cynanchica, Edericshegy; *Uromyces junci* auf Juncus acutiflorus, Hévízfürdő; *Uromyces genistae-tinctoriae* auf Cytisus aggregatus; *Uromyces genistae-tinctoriae* auf Galega offic. Keszthely; *Puccinia phragmitis* auf Phragmites comm. Lesenceistvánd; *Puccinia pruni-spinosae* auf Prunus spinosa, Miklóspálhegy.

**Diplodia herbarum* (CDA) LÉV. var. *menthae* SACC. — Auf trockenen Stengeln von *Mentha* sp.: Balatongyörök (Gargavölgy). Bisher nur in Frankreich beobachtet.

**Diplodia paliuri* BECC. — Auf trockenen Zweigen von *Paliurus spinae Christi:* Révfülöp.

Diplodia syriaca SACC. — Auf trockenen Zweigen von *Hibiscus syriacus:* Balatongyörök. In einem Garten.

**Diplodina caricina* PET. — Auf trockenen Halmen von *Schoenoplectus litoralis:* Hévízfürdő. Stimmt mit PETRAK's Beschreibung in den Ann. Myc. XXV. 1927. S. 272 ziemlich gut. Konidienträger konnte ich aber nicht bemerken. Durchmesser des ± rundlichen Fruchtkörpers: 100—175 μ; der innere Teil des Fruchtkörperwandes besteht aus hyalinen, 2·5—5×2—3 μ grossen, mehr-weniger in Reihen stehenden parenchymatischen, dünnwändigen Zellen, welche im Inneren des Fruchtkörpers verschleimen. Die hyalinen, zweizelligen Konidien sind 10—15 μ lang, 2·5—3 μ dick sie füllen das Innere des Pyknidiums in grosser Menge aus.

Discosia artocreas (TODE) FRIES. — Auf toten Blättern von *Quercus lanuginosa* und *Carpinus betulus:* Edericshegy.

Leptostromella hysterioides (FR.) SACC. — Auf trockenen Stengeln von *Cynanchum vincetoxicum* und *Linum tenuifolium:* Edericshegy; von *Dorycnium herbaceum:* Balatongyörök, von *Tunica saxifraga:* Veszprém (Várfok).

**Leptothyrium phragmitis* DIED. — Auf trockenen Blättern von *Phragmites communis;* Keszthely, Lesenceistvánd.

**Microdiplodia microspora* (OTTH.) ALLESCHER. — Auf trockenen Zweigen von *Platanus:* Balatonszemes. (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ.)

Phleospora robiniae (LIB.) v. H. — Auf lebenden Blättern von *Robinia pseudacacia*, zwischen Keszthely und Hévízfürdő; hier sehr stark auftretend.

Phoma Zopfiana ALLESCHER. — Auf dürren Stengeln von *Ononis spinosa:* Balatongyörök.

**Phomopsis coluteae* (SACC. et ROUM.) DIED. — Auf trockenen Zweigen von *Colutea arborescens:* Badacsonyhegy.



Fig. 1. Phomopsis ononidicola (HOLLÓS) MOESZ.

Phomopsis ononidicola (HOLLÓS) MOESZ. — Syn.: *Phoma ononidicola* HOLLÓS in Ann. Mus. Nat. Hung. IV. (1906) S. 338. Tab. VIII. Fig. 11.; P. A. Sacc. et A. Trotter, Syll. Fung. XXII. (1913) 876.

Pycnidiis gregariis, nigris, ellipsoideis, depressis, 187—375 μ diam.; conidiis dimorphis: alteris ellipsoideis, continuis, 2—4 guttulatis, hyalinis, utrinque rotundatis, 11—12·5×2·5—3·5 μ, copiosissimis, alteris acicularibus, curvatis, hyalinis, 15—30×1—1·5 μ, paucis; conidiophoris bacillaribus, infra saepe inflatis, 5—7.5 μ longis.

Hab. in caulibus emortuis *Ononidis spinosae*, Balatongyörök.

Der hier beschriebene Pilz ist gewiss mit demjenigen von HOLLÓS als *Phoma* beschriebenen Pilze identisch. Nach meinen Beobachtungen ergänzte ich HOLLÓS's Beschreibung. Der Bau des Fruchtkörpers und die zweierlei Konidien reihen den Pilz entschieden in die Gattung Phomopsis.

Erklärung der Abbildung 1. Unten zwei Fruchtkörper 100-mal vergrössert; oben Konidien 1000-mal vergrössert.

Phomopsis subordinaria (DESM.) TRAV. — Auf *Plantago lanceolata:* Lesenceistvánd.

**Phyllosticta aceris* SACC. — Auf lebenden Blättern von *Acer campestre:* Miklóspálhegy, vergesellschaftet mit *Phyllosticta campestris* PASSER: auf *Acer platanoides:* Veszprém.

**Phyllosticta aegopodii* (Curr.) All. — Auf Blättern von *Aegopodium podagraria:* Miklóspálhegy.

**Phyllosticta aesculicola* Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Aesculus hippocastanum:* Veszprém. Ein Bäumchen litt augenscheinlich sehr stark an dieser Krankheit.

**Phyllosticta campestris* Passer. — Auf lebenden Blättern von *Acer campestre:* Miklóspálhegy.

**Phyllosticta discosioides* (Sacc.) Allescher. — Auf lebenden Blättern von *Fagus silvatica:* Miklóspálhegy. Der Pilz verursacht eine sehr auffallende weisse Fleckenkrankheit, welche fast sämtliche Blätter des Baumes befällt. Der Pilz wurde bisher nur in Thüringien und in Frankreich beobachtet.

**Phyllosticta evonymella* Sacc. — Auf Blättern von *Evonymus europaea:* Miklóspálhegy.

**Phyllosticta farfarae* Sacc. — Auf Blättern von *Tussilago farfara:* Keszthely.

**Phyllosticta lysimachiae* Allescher. — Auf Blättern von *Lysimachia vulgaris:* Edericshegy.

**Phyllosticta maculiformis* Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Castanea sativa:* Edericshegy.

**Phyllosticta piricola* Sacc. et Speg. — Auf lebenden Blättern von *Pirus piraster:* Miklóspálhegy.

Phyllosticta sambuci Desm. — Auf lebenden Blättern von *Sambucus nigra:* Veszprém.

Phyllostictina cruenta (Fr.) Pet. et Syd. — Auf Blättern von *Polygonatum officinale:* Edericshegy; *Polygonatum latifolium:* Miklóspálhegy.

Rhabdospora cynanchica Sacc. Bomm et Rouss. — Auf abgestorbenen Stengeln von *Cynanchum vincetoxicum:* Edericshegy.

Rhabdospora ononidis Moesz. — Pycnidiis gregariis, subepidermicis, globoso-depressis, nigris, 187—250 μ diam., contextu parenchymatico, brunneo; conidiis cylindraceis vel fusoideis, leniter curvulis vel rectis, continuis vel 1—3 septatis, hyalinis, eguttulatis, 17—23×2—2·5 μ; conidiophoris filiformibus, ad 10 μ longis.

Hab. in caulibus emortuis Ononidis spinosae, Balatongyörök.

Die Wand des Fruchtkörpers ist ringsherum gut ausgebildet, 10—12·5 μ dick.

**Septoria apii* Chester. — Auf lebenden Blättern von *Apium graveolens.* In einem Gemüsegarten bei Vonyarc.

**Septoria arundinacea* Sacc. — Auf Blättern von *Phragmites communis:* Lesenceistvánd.

Septoria berberidis Niessl. — Auf Blättern von *Berberis vulgaris:* Márkó.

Septoria Briosiana Mor. — Auf lebenden Blättern von *Triticum aestivum,* bei Zamárdi. (Leg. S. Jávorka.)

**Septoria caricicola* Sacc. — Auf Blättern von *Carex acutiformis:* Hévízfürdő; Lesenceistvánd; hier waren grosse Bestände von Carex acutiformis von dem Pilze befallen.

Septoria castanicola Desm. — Auf lebenden Blättern von *Castanea sativa:* Edericshegy.

**Septoria cercidis* Fries. — Auf Blättern von *Cercis siliquastrum:* Köttse. (Leg. S. Mágocsy-Dietz.)

**Septoria chamaenerii* Pass. — Auf Blättern von *Epilobium parviflorum:* Menyeke puszta, bei Márkó. — Aus Italien bekannt.

Septoria chelidonii Desm. — Auf lebenden Blättern von *Chelidonium majus:* Szentgyörgyhegy bei Tapolca; Veszprém.

Septoria clematidis Rob. et Desm. — Auf lebenden Blättern von *Clematis vitalba;* Edericshegy, Balatongyörök, Balatonföldvár. Der Pilz ist nicht nur an diesen Orten, sondern überall in der Gegend des Balaton-Sees stark verbreitet. Die stärker befallenen Pflanzen schwärzen sich fast gänzlich.

Septoria convolvuli Desm. — Auf lebenden Blättern von *Calystegia sepium.* Der Pilz ist in der Gegend allgemein verbreitet. Gesammelt bei: Balatongyörök, Tapolca, Hévízfürdő, Lesenceistvánd. Die Konidien sind 25—50 μ lang, 1·5 μ dick, 2—5-zellig, nadelförmig; ihre Länge kann aber auch 75 μ erreichen; in diesem Falle nähert sich der Pilz der *S. longispora.*

Septoria cornicola Desm. — Allgemein verbreitet; auf Blättern von *Cornus sanguinea:* Szentmihályhegy bei Balatongyörök; Miklóspálhegy.

Septoria cytisi Desm. — Auf lebenden Blättern von *Cytisus nigricans:* Edericshegy und Miklóspálhegy; auf *Laburnum vulgare* bei Révfülöp.

Septoria dianthi Desm. — Auf lebenden und absterbenden Stengeln und Kelchblättern von *Tunica saxifraga:* Zamárdi; Veszprém (Várfok). Die Pyknidien sind oft nur 50—87 μ gross; in diesem Falle könnte man den Pilz für *Septoria sinarum* Speg. halten. Die Konidien bieten keinen Unterschied zwischen *Septoria dianthi* und *S. sinarum.* Die Konidien beider Arten besitzen 1 Querwand und die Massen greifen ineinander, deshalb glaube ich, dass diese zwei Arten zusammenfallen.

Septoria ebuli Desm. et Rob. — Auf lebenden Blättern von *Sambucus ebulus:* Tapolca.

**Septoria galiorum* Ellis (= *Rhabdospora galiorum* Fautrey). — Auf lebenden Blättern und welkenden Stengeln von *Asperula cynanchica:* Edericshegy. Bisher nur aus Nordamerika und Frankreich bekannt.

Septoria inconspicua B. et C. — Auf welkenden Blättern von *Plantago media* Márkó. — Bisher nur in Nordamerika und in Italien (Parma) beobachtet.

Septoria lycopersici Speg. — Auf lebenden Blättern von *Solanum lycopersicum:* Vonyarc. Auf dem Gemüsefelde waren sämtliche Pflanzen des Paradiesapfels von dieser Krankheit befallen.

Septoria lycopi Passer. — Auf lebenden Blättern von *Lycopus europaeus:* Balatongyörök.

Septoria melicae Passer. — Auf lebenden Blättern von *Melica uniflora:* Edericshegy.

Septoria oreoselini (Lasch.) Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Peucedanum oreoselinum:* Szentgyörgy.

Septoria Pantocsekii Bäuml. — Auf trockenen Blättern von *Polycnemum arvense:* Szentgyörgyhegy.

Septoria piricola Desm. — Auf lebenden Blättern von *Pirus piraster:* Miklóspálhegy.

Septoria polygonicola (Lasch.) Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Polygonum persicaria:* Balatonszentgyörgy.

Septoria polygonorum DESM. — Auf lebenden Blättern von *Polygonum lapathifolium:* Lesenceistvánd.

Septoria rubi WEST. — Auf lebenden Blättern von *Rubus caesius:* Szentgyörgyhegy; auf *Rubus* sp.: Révfülöp.

Septoria scabiosicola DESM. — Auf Blättern von *Knautia drymeia*: Sümegi bazaltbánya.

Septoria schoeni HOLLÓS. — Auf den trockenen Brakteen von *Schoenus nigricans*: Szentmihályhegy bei Balatongyörök. — Nach HOLLÓS (Ann. Mus. Nat. Hung. VIII. 1910. S. 6. sollen die Konidien einzellig sein. Ich fand sie 4—5-zellig. Trotz diesem Unterschiede glaube ich doch, dass der von mir gefundene Pilz mit *Septoria schoeni* HOLLÓS identisch ist, umso mehr, als auch die Form (cylindrische und stumpfe Konidien) und die Grösse der Konidien mit der Beschreibung des Pilzes gut übereinstimmen.

**Septoria sii* ROB. et DESM. — Auf lebenden Blättern von *Sium erectum:* Balatongyörök.

Septoria stachydis ROB. et DESM. — Auf lebenden Blättern von *Stachys silvatica:* Gargavölgy bei Balatongyörök.

Septoria stenactidis VILL. — Auf lebenden Blättern von *Stenactis annua*. Lesenceistvánd. — Dieser Pilz scheint in Ungarn nicht selten zu sein. F. GREINICH sammelte ihn bei Nagybaracska in grosser Menge; ich selbst habe ihn auch bei Budapest gefunden; L. HOLLÓS fand den Pilz bei Szekszárd und gab ihm den Name: *Septoria erigerontis* n. sp.* Die Beschreibung des Pilzes zeigt aber, dass *Septoria erigerontis* HOLLÓS (1926) mit *S. stenactidis* VILL. (1910) identisch ist.

**Septoria ulmariae* OUD. — Auf Blättern von *Filipendula ulmaria:* Lesenceistvánd. Bisher nur in Holland beobachtet.

Septoria verbenae ROB. et DESM. — Auf lebenden Blättern von *Verbena officinalis:* Auf einer Hutweide bei Tapolca; am Waldrende bei Balatonederics; Márkó.

Septoria vincetoxici (SCHUB.) AUERSW. — Auf lebenden Blättern von *Cynanchum vincetoxicum:* Edericshegy.

Stagonospora coluteae MOESZ. in Bot. Közl. XXII. (1924—1925) S. 46. — Auf Blättern von *Colutea arborescens*: Badacsonyhegy.

**Stagonospora gigaspora* (NIESSL.) SACC. — Auf trockenen Blättern von *Carex acutiformis:* Hévízfürdő. — Durchmesser des Fruchtgehäuses 250—310 μ; Konidien 62—100 μ lang, 14—15 μ dick, mit 7—8, stark ausgebildeten Querwänden. In der Gesellschaft des Pilzes kommen vor: *Septoria caricicola* SACC. und *Leptosphaeria culmicola* (FR.) AUERSW.

Stagonospora sp. — Im Stroma von *Phyllachora cynodontis* NIESSL, auf welkenden Blättern von *Cynodon dactylon* bei Balatongyörök. Herr F. PETRAK war so freundlich, die genauere Untersuchung des Pilzes zu übernehmen.

* HOLLÓS L.: Új gombák Szekszárd vidékéről. (Math. és Természettud. Közlem. XXXXV. 1. sz. 1926. p. 57.)

MELANCONIALES.

Colletotrichum lagenarium (PASS.) DIED. — Auf lebenden Blättern von *Cucumis sativus:* Balatongyörök. Ein Gurkenbeet wurde durch diesen Pilz vollkommen vernichtet.

**Colletotrichum erumpens* SACC. — Auf trockenen Stengeln von *Ruscus aculeatus:* Edericshegy.

**Colletotrichum malvarum* (A. BR. et CASP.) SOUTHW. — Auf lebenden Blättern von *Althaea officinalis,* auf einer Hutweide bei Keszthely stark auftretend.

Cylindrosporella carpini (LIB.) v. H. — Auf lebenden und trockenen Blättern von *Carpinus betulus:* Miklóspálhegy.

**Cylindrosporium ranunculi* (BON.) SACC. — Auf lebenden Blättern von *Ranunculus repens:* Herend.

**Discosporium deplanatum* (LIB.) v. H. — (=Myxosporium depl. Lib.) — Auf trockenen Zweigen von *Carpinus betulus*: Gargavölgy bei Balatongyörök, mit *Diaporthe decipiens* SACC.

**Gloeosporidium fagi* (DESM. et ROB.) v. H. — Auf abgefallenen Blättern von *Fagus silvatica:* Miklóspálhegy.

**Gloeosporium acericolum* ALLESCHER. — Auf lebenden Blättern von *Acer platanoides:* Veszprém.

Gloeosporium salicis WEST. — Auf lebenden Blättern von *Salix fragilis:* Balatongyörök.

Marssoniella juglandis (LIB.) v. H. — Auf lebenden Blättern und auf den grünen Schalen der Früchte von *Juglans regia:* Balatongyörök. Der Pilz kommt aber in der Umgebung des Balaton-Sees auch an vielen anderen Orten vor.

**Marssonina Castagnei* (DESM. et. MONT.) P. MAGN. — Auf lebenden Blättern von *Populus alba:* Keszthely im Parkanlage in der Nähe der Eisenbahnstation. Der Pilz ist hier stark verbreitet und verursachte das frühzeitige Abfallen des Laubes.

Marssonina daphnes (DESM. et ROB.) var. *passerinae* BÄUML. — Auf lebenden Stengeln von *Thymelaea passerina,* auf einem Stoppelfelde bei Balatongyörök. Die Stengel bekommen von dem Pilze auffalende, schwarze Flecken.

Marssonina Delastrei (DE LACR.) SACC. — Auf lebenden Blättern von *Lychnis coronaria*: Szentgyörgyhegy.

Marssonina potentillae (DESM.) P. MAGN. — Auf lebenden Blättern von *Fragaria* sp. In Gärten bei Keszthely.

Marssonina rosae (LIB.) DIED. — Auf lebenden Blättern von *Rosa centifolia* und von einer *Rosa sp.* (aus der Gruppe: caninae) bei Balatongyörök.

**Marssonina Tulasnei* (SACC.) DIED. — Auf lebenden Blättern von *Acer pennsylvanicum:* Veszprém (Stadtpark).

Steganosporium piriforme (HOFFM.) CDA. — Auf Zweigen von *Acer platanoides:* Balatonszemes (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

HYPHOMYCETES.

**Arthrinium sporophleum* KTZE. — Auf trockenen Blättern von *Bolboschoenus maritimus:* Balatongyörök.

Alternaria solani SOR. (=*Macrosporium solani* ELL. et MART.) — Auf den lebenden Blättern von *Solanum tuberosum:* Balatongyörök.

Alternaria tenuis Nees. — Auf kranken Stellen der Blätter von *Cucurbita pepo* und *Amarantus retroflexus:* Balatonszentgyörgy. Der Pilz kommt an beiden Pflanzen augenscheinlich secundär vor.

Cephalosporium acremonium Cda. — Auf den Teleutosporenlagern von *Puccinia malvacearum* auf *Althaea rosea:* Balatongyörök, im Friedhof.

**Ceratophorum setosum* O. Kirchn. — Auf lebenden Blättern von *Laburnum vulgare:* Révfülöp.

Cercospora althaeina Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Althaea rosea:* Balatongyörök, im Friedhof.

Cercospora armoraciae Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Armoracia lapathifolia:* Tapolca.

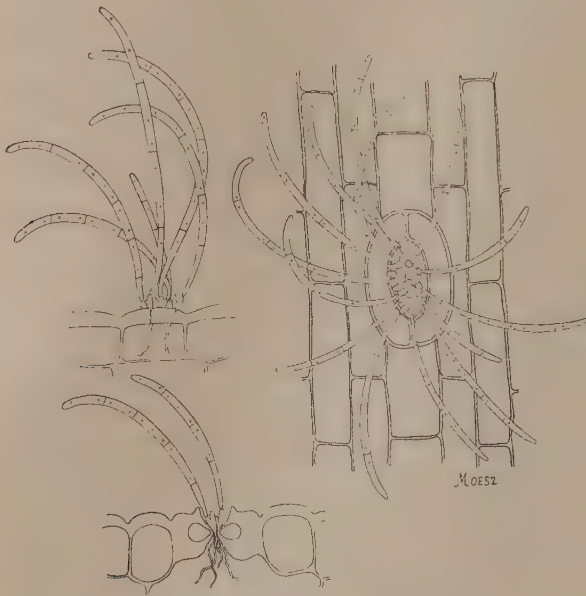


Fig. 2. Cercosporella scirpi Moesz.

Cercospora beticola Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Beta vulgaris:* Balatonszemes (Leg. S. Mágocsy-Dietz); Tapolca.

Cercospora Bizzozeriana Sacc. et Berl. — Auf lebenden und trocknenden Blättern von *Lepidium draba:* Balatongyörök, Veszprém.

Cercospora carlinae Sacc. — Auf Blättern von *Carlina vulgaris:* Balatongyörök.

Cercospora depazeoides (Desm.) Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Sambucus nigra:* Balatonföldvár, Balatongyörök; kommt aber auch an anderen Orten der Balaton-Gegend vor.

Cercospora mercurialis Pass. — Auf lebenden und welkenden Blättern von *Mercurialis annua:* Balatongyörök, Révfülöp: auf *Mercurialis perennis:* Edericshegy, Miklóspálhegy.

Cercospora microsora Sacc. — Auf lebenden Blättern von *Tilia platyphyllos:* Edericshegy, Miklóspálhegy. Die Konidien sind hyalin!

**Cercospora Rautensis* C. Mass. — Auf lebenden Blättern von *Coronilla coronata:* Edericshegy. Bisher nur bei Verona beobachtet.

Cercosporella scirpi Moesz. Caespitulis totam superficiem calami occupantibus, inconspicuis, albis; conidiophoris brevissimis, 3—7 μ longis, 2 μ crassis, continuis, hyalinis, non denticulatis, ex stomatibus dense fasciculatim vix erumpentibus; conidiis filiformibus, rectis vel saepe leniter arcuatis, utrinque apice rotundato-obtusis, 3—6-septatis, ad septa non constrictis, eguttulatis vel pluriguttulatis, 40—87 μ longis, 2·5—4 μ crassis, hyalinis.

Hab. in calamis emortuis *Schoenoplecti litoralis*, prope balneas Hévízfürdő, Hungariae.

Man findet den Pilz ebenso in den rundlichen, braun gesäumten Flecken des Halmes, wie ausserhalb dieser Flecken. Eine auffallende Eigentümlichkeit des Pilzes sind die ganz kurzen Konidienträger, welche oft nicht einmal aus der Spaltöffnung hervortreten. Die Hyphen können aber auch die äussere Wand der Epidermiszellen durchbohren, und dann sitzen die kurzen Konidienträger an der Epidermisoberfläche.

Erklärung der Abbildung 2. Konidien und Träger; links von der Seite, rechts von oben gesehen, 500-mal vergrössert.

Cercosporina elongata (PECK) SPEG. — Auf lebenden Blättern von *Dipsacus laciniatus:* Márkó. Man hat den Pilz bisher nur in Amerika (Nord- und Süd-Am.) gefunden.

**Cercosporina Kabatiana* (ALLESCHER) MOESZ. (Syn.: *Cercospora Kabatiana* ALLESCHER.) — Auf lebenden Blättern von *Lamium galeobdolon:* Miklóspálhegy, am Waldrande. Selten. Die Konidien sind hyalin; darum stelle ich den Pilz in die Gattung *Cercosporina.*

Cercosporina scrophulariae MOESZ. Maculis amphigenis, irregularibus, subangulosis griseo-brunneis, demum centro pallidioribus; caespitulis hypophyllis crebre disseminatis; conidiophoris fasciculatis, saepe flexuosis, simplicibus, nonnunquam sursum ramosis, fuscis, levibus vel denticulato-undulatis, 3—15-septatis, 62—310 μ longis, 5—7 μ crassis; conidiis cylindraceis sursum leniter attenuatis, apice obtusis, rectis vel curvulis, 5—11-septatis, ad septa non constrictis, 75—140 μ longis, 4—5 μ crassis, hyalinis, minute guttulatis.

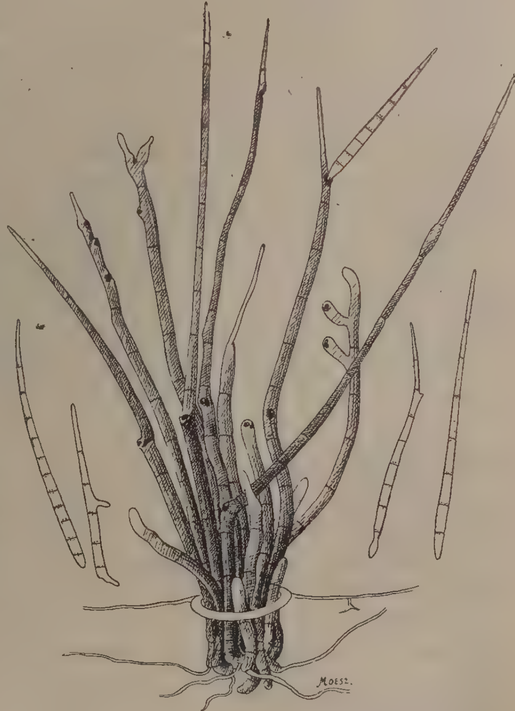


Fig. 3. Cercosporina scrophulariae MOESZ.

Hab. in foliis vivis *Scrophulariae alatae*, prope balneas Hévízfürdő Hungariae.

Erklärung der Abbildung 3. Konidienträger, rechts und links Konidien. 300-mal vergrössert.

**Cercosporina vexans* (MASS.) MOESZ. — Auf lebenden Blättern von *Fragaria elatior:* Miklóspálhegy. Selten. Wegen der hyalinen Konidien muss der Pilz in die Gattung *Cercosporina* gestellt werden. Bisher nur in Italien beobachtet.

Cladosporium aecidiicolum THUEM. — In Aecidien von *Puccinia poarum* auf *Tussilago farfara:* Keszthely.

Cladosporium graminum CDA. — Auf Blättern von *Arrhenatherum elatius:* Balatongyörök.

Cladosporium herbarum (PERS.) LINK. — Allgemein verbreitet. Gesammelt an folgenden Pflanzen: *Linum catharticum*, *Paeonia offic.*, *Schoenoplectus lacustris:* Balatongyörök; *Sparganium erectum;* Balatonszentgyörgy; *Seseli dévényensis:* Szentgyörgyhegy.

**Coniosporium rhizophilum* (PREUSS) SACC. — Auf Wurzelstöcken von *Cynodon dactylon:* Keszthely.

**Cystodendron dryophilum* (PASS.) BUB. (Syn.: *Strumella dryophila* PASS.) — Auf lebenden Blättern von *Quercus lanuginosa:* Edericshegy. Der Pilz hat hier zwei mittelgrosse Sträucher dieser Eiche gänzlich befallen. Sämmtliche Blätter waren braunfleckig, doch konnte man den Pilz wegen seiner Kleinheit nur schwer finden. Die Räschen haben einen Durchmesser von 60 μ und kommen nur spärlich vor; die hyalinen Konidien sind 2·5—4×2—2·5 μ gross.

Dieser interessante Pilz wurde bisher nur in Italien, Tirol und Frankreich gefunden.

Didymaria didyma (UNG.) SCHROETER. — Auf lebenden Blättern von *Ranunculus acer:* Vonyarc und *Ranunculus repens:* Veszprém.

Didymaria linariae PASSER. — Auf Blättern von *Linaria vulgaris:* Miklóspálhegy.

**Discocolla pirina* PRILL. et DELACR. — Auf lebenden Blättern von *Pirus communis:* Balatongyörök. — Der Pilz war bisher nur aus Frankreich bekannt, wo ihn die Autoren auf Birnen fanden.

Epicoccum neglectum DESM. — Auf Blättern von *Typha latifolia:* Balatonkeresztúr (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ).

Epicoccum purpurascens EHRBG. — Auf Halmen von *Schoenoplectus lacustris:* Balatongyörök.

Fusicladium dendriticum (WALLR.) FUCK. — Auf lebenden Blättern von *Sorbus torminalis:* Badacsonyhegy.

**Fusicladium heterosporum* v. H. — Auf welkenden Blättern von *Epilobium hirsutum:* Lesenceistvánd.

**Goniosporium puccinioides* (DC.) LINK. — Auf trockenen Blättern von *Bolboschoenus maritimus:* Balatongyörök. Selten.

Gyroceras plantaginis (CDA) SACC. — Auf Blättern von *Plantago media:* Márkó. Selten.

**Helminthosporium cynodontis* MARIGN. — Auf toten Blättern von *Cynodon dactylon:* Lesenceistvánd. Selten.

Heterosporium gracile SACC. — Auf lebenden Blättern von *Iris germanica:* Balatongyörök.

**Macrosporium caudatum* COOKE et ELL. — Auf Blättern von *Clematis vitalba:* Balatongyörök.

Macrosporium commune RBH. — Auf *Campanula rapunculoides:* Badacsonyhegy.

**Macrosporium spargani* LINDAU. — Auf Blättern von *Sparganium erectum:* Balatonszentgyörgy.

Napicladium arundinaceum (CDA) SACC. — Auf trockenen Blättern von *Phragmites communis.* Am Ufer des Balaton-Sees überall verbreitet. Gesammelt bei Balatonlelle und bei Balatonkeresztúr von S. MÁGOCSY-DIETZ; bei Balatongyörök.

Oidium erysiphoides FRIES. — In obiger Gegend an verschiedensten Pflanzen. Gesammelt auf *Veronica chamaedrys:* Balatonszemes und auf *Plantago maritima:* Balatonlelle von S. MÁGOCSY-DIETZ; dann auf *Stachys germanica, Galega offic., Cucurbita pepo:* Keszthely und Herend.

Oidium quercinum THUEMEN. — Auf lebenden Blättern von *Quercus robur:* Balatonendréd (Leg. S. MÁGOCSY-DIETZ). Der Pilz kommt auch an anderen Eichen, besonders auf *Quercus lanuginosa*, an verschiedenen Orten vor.

Oidium sp. — Auf lebenden Blättern von *Solanum tuberosum*: Balatonszemes. Auf einem ausgedehnten Kartoffelfelde waren nur einige Pflanzen leichter belegt.

Ovularia tuberculiniformis v. H. — Auf lebenden Blättern von *Astragalus cicer:* Badacsonyhegy.

Periconia byssoides PERS. — Auf trockenen Blattstielen von *Mercurialis perennis*: Edericshegy.

Periconia pycnospora FRESEN. — Auf trockenen Stengeln von *Ononis spinosa:* Balatongyörök.

**Ramularia betae* E. ROSTR. — Auf lebenden Blättern von *Beta vulgaris*: Tapolca. Die von diesem Pilze verursachte Krankheit könnte man leicht mit der Cercospora-Krankheit der Rübe verwechseln. *Ramularia betae* kommt aber viel seltener vor, und war aus Ungarn bis jetzt unbekannt.

**Ramularia brunnea* PECK. — Auf Blättern von *Tussilago farfara:* Keszthely,

Ramularia galegae SACC. — Auf lebenden Blättern von *Galega offic.* Keszthely.

Ramularia geranii (WEST.) FUCKEL. — Auf lebenden Blättern von *Geranium phaeum.* Miklóspálhegy.

Ramularia lactea (DESM.) SACC. — Auf lebenden Blättern von *Viola odorata.* Miklóspálhegy.

Ramularia leontodontis MOESZ in Bot. Közl. XXIII. (1926) 121. — Auf lebenden Blättern von *Leontodon hispidus*: Miklóspálhegy; kommt nur spärlich vor.

Ramularia leonuri SOROK. — Auf lebenden Blättern von *Leonurus cardiaca:* Balatongyörök.

Ramularia lysimachiae v. THUEM. — Auf lebenden Blättern von *Lysimachia vulgaris:* Edericshegy.

Ramularia macrospora FRES. — Auf Blättern von *Campanula rapunculoides:* Badacsonyhegy.

Ramularia marrubii MASS. — Auf lebenden Blättern von *Marrubium peregrinum:* Szentgyörgyhegy.

Ramularia parietariae PASSER. — Auf lebenden Blättern von *Parietaria officinalis:* Keszthely.

Ramularia pastinacae BUBÁK. — Auf lebenden Blättern von *Pastinaca sativa:* Balatongyörök.

Ramularia stachydis (PASS.) MASS. — Auf lebenden Blättern von *Stachys annua*: Balatongyörök.

**Ramularia tanaceti* LIND. — Auf lebenden Blättern von *Chrysanthemum vulgare*: Gargavölgy bei Balatongyörök. Der Pilz war bis jetzt nur aus Jütland bekannt.

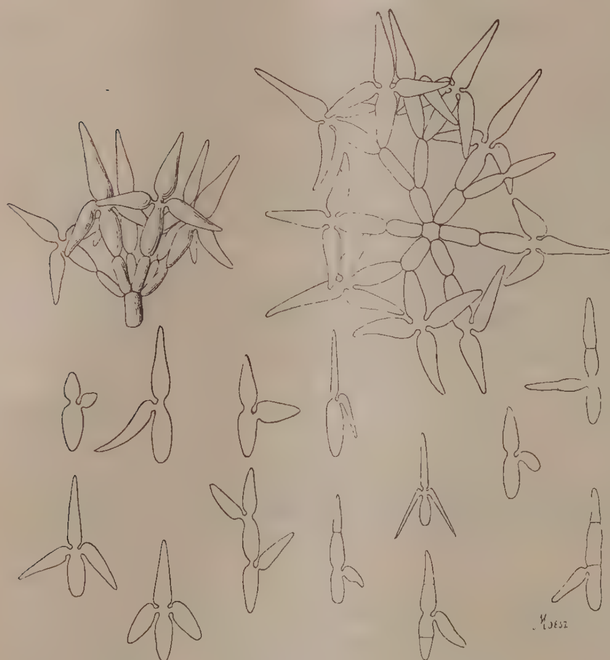
Ramularia taraxaci KARST. — Auf lebenden Blättern von *Taraxacum officinale*: Veszprém, in der Nähe der Eisenbahnstation.

Ramularia Tulasnei SACC. — Auf lebenden Blättern von *Fragaria*: Tapolca, in Gärten.

Ramularia valerianae (SPEG.) SACC. — Auf Blättern von *Valeriana officinalis* Szentgyörgyhegy.

Ramularia variabilis FUCKEL. — Auf Blättern von *Verbascum austriacum*: Edericshegy.

**Sarcopodium roseum* (CDA) FRIES. — Auf trockenen Stengeln von *Ononis spinosa*: Balatongyörök. Der Pilz stimmt mit den Beschreibungen bis auf die sterilen Hyphen, welche nicht braun, sondern hyalin sind, überein.


Fig. 4. Titaea ornithomorpha A. TROTTER.

Scolicotrichum graminis FUCKEL. — Auf lebenden und trockenen Blättern von *Arrhenatherum elatius*: Balatongyörök, und von *Agropyron repens*: Vonyarc.

Sporotrichum sporulosum LINK — Am Waldboden des Berges „Gulács," gesammelt von J. B. Kümmerle.

***Titaea ornithomorpha* A. TROTTER, emend. MOESZ.**

Caespitulis ex stomatibus exeuntibus, minutis, 25—40 μ altis: conidiophoris brevibus, infra radiatim ramulosis, supra ternatis vel dichotomice ramulosis, septatis, ad septa constrictis, hyalinis, ca 3 μ crassis; ramulis brevibus ex cellulis 1—2 compositis; conidiis hyalinis, compositis ex 3—4 articulis inter se isthmis brevibus connexis, totis 12—22 μ longis; articulo infero subcylindrico utrinque rotundato; 6—11×2—3 μ; supero oblongo, apicem versus attenuato, 6—15×2—3 μ; articulis lateralibus oblongis—acuminatis, plerumque deorsum vergentibus, 7—11×1·5—2·5 μ: articulis omnibus continuis vel raro 1-septatis.

Hab. in foliis *Lepidii drabae*, probabiliter ad hyphas Cercosporae Bizzozerianae. Veszprém Hungariae.

Die sehr charakteristischen Konidien dieses Pilzes stimmen mit A. TROTTERS Abbildung (Ann. Mycol. II. 1904. S. 534.) vollkommen überein, deshalb zweifle ich nicht daran, dass der von mir beobachtete Pilz mit dem Pilze A. TROTTERS iden-

tisch ist. A. TROTTER sah nur die Konidien, nicht aber auch die Träger, deshalb konnte er auch nicht den Zusammenhang beider konstatieren. TROTTER hielt das cylindrische Glied für den oberen Teil der Konidie, obwohl dasselbe der untere Teil ist; dann bildete er die Konidien mit seitlichen, zugespitzten, sich aufwärts gerichteten Gliedern ab, obwohl sich diese nur ausnahmsweise aufwärts, meistens abwärts richten. Ich konnte auch beobachten, dass einzelne Glieder zuweilen 2-zellig sein können; ferner, dass die seitlichen Glieder aus dem oberen Teile des unteren Gliedes hervorsprossen, und mit diesem vermittels eines kurzen und engen Isthmus verbunden sind. Oft entwickelt sich nur ein seitliches Glied.

Ich halte es für wahrscheinlich, dass man auch das abgestumpfte Glied der Konidie von *Titaea callispora* SACC. (Nuova Giorn. Bot. Ital. VIII. (1876) 193; Fgi ital. delin. Tab. 1.) als den untersten Teil der Konidie betrachten kann. SACCARDO hatte wohl kaum die Gelegenheit gehabt die Konidienträger seines Pilzes zu sehen; er sah nur die schon freien Konidien mit ihren Borsten auf *Dimerosporium pulchrum* aufsitzend. Die Borsten können aber nicht die Träger der Konidien sein. *Titaea callispora* wird gewiss ebensolche, zellige, verästelte Konidienträger besitzen, wie *T. ornithomorpha.*

v. HÖHNEL's Vorstellung über die Art und Weise der Enstehung der Konidien von *Titaea rotula* (Ann. Mycol. II. 1904. S. 58) ist rein hypothetisch und erscheint sehr unwahrscheinlich. Dieser Pilz wird ebenfalls zellige Konidienträger besitzen.

T. ornithomorpha wurde von A. TROTTER auf Blättern von *Cerastium* in Avellino (Italien) gefunden. (Im Jahre 1914). Der Autor meint, dass der Pilz eventuell auf *Septoria cerastii* schmarotzt. Im Jahre 1907 wurde der Pilz von C. FERDINANDSEN und O. WINGE in Jütland auf *Lepigonum rubrum* gefunden, und zwar auf *Phyllosticta* schmarotzend. (Bot. Tidskrift. XXVIII. 1908. S. 262.)

Ich fand den Pilz bei der Eisenbahnstation der Stadt Veszprém, auf Blättern von *Lepidium draba.* Die winzigen Räschen des Pilzes waren am Grunde der Konidienträger von *Cercospora Bizzozeriana* zu finden. Ich muss noch bemerken, dass ich die Räschen manchmal auch in der Nähe eines *Phyllosticta*-Fruchtgehäuses gesehen habe. Leider konnte ich weder die Beschaffenheit dieser Phyllosticta, noch das vermeintliche parasitische Verhältnis zwischen *Titaea ornithomorpha* und *Phyllosticta sp.*, respective *Cercospora Bizzozeriana* fest stellen.

Erklärung der Abbildung 4. Oben: der Pilz von der Seite und von oben gesehen; unten: Konidien. 800-mal vergrössert.

Trichothecium roseum LINK. — Auf *Scleroderma bovista*: Miklóspálhegy; auf Blättern von *Laburnum vulgare:* Révfülöp.

Tuberculina persicina (DITM.) SACC. — Auf Aecidien von *Puccinia poarum* auf Blättern von *Tussilago farfara:* Keszthely.

Vermicularia dematium (PERS.) FRIES. — Auf Blattstielen von *Mercurialis perennis:* Edericshegy; auf dürren Stengeln von *Smyrnium perfoliatum* Miklóspálhegy.

Vermicularia herbarum WESTD. — Auf trockenen Blättern von *Veratrum nigrum*: Edericshegy.

Volutella buxi (CDA) BERK. var. *rusci* KICKX. — Auf trocknenden Cladodien und Stengeln von *Ruscus aculeatus*: Edericshegy.

Volutella gilva (PERS.) SACC. — Auf trockenen Stengeln von *Coronilla coronata*: Edericshegy.

A BALATON ÉSZAKI PARTJÁNAK FORRÁS- ÉS PATAKVIZEI TIHANYTÓL FŰZFŐIG.*

Irta Dr. Rigler Gusztáv
a közegészségtan ny. r. tanára a budapesti kir. magy. Pázmány Péter Tud. Egyetemen.
6 fényképpel.

„A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei" című, Lóczy-féle nagy műben jelent meg ezelőtt majdnem 20 évvel egyik dolgozatom, amelyben azon vizsgálatokról számoltam be, amelyeket a balatonparti talajvizek egészségügyi értékének megállapítása céljából végeztem.

Két okból mutatkozott célszerűnek ily vizsgálatok megejtése. Először azért, mert a Balaton vizének összetételére a beléje áramló talajvizek nagy befolyást gyakorolnak. Másodszor pedig azért, mert 1910 táján sokat igérően megindult a villaépítés a partokon, főként a délin. Ezért tehát jó volt tudni, van-e kilátásuk az építőknek arra, hogy telkükön használható kútvizet találnak.

A *déli* parton Szemes, Lelle. Fonyód, Bélatelep, Máriatelep, Balatonkeresztúr, Balatonberény és Balatonszentgyörgy községek *41 km* hosszú partjának *107* kútjából, az *északin* pedig Badacsony, Badacsonytomaj, Kisörs, Révfülöp, Szepezd, Zánka községek és Vérkút puszta *19 km* hosszú partjának nyolc kútjából vettem vízpróbákat.

Az előbbi 107-ből 35-öt (33%), az utóbbi 8-ból 3-at (37%) találtam olyannak, amely ivásra és házi célokra is alkalmas.

Szomorú eredmény! De magyarázza azokat a panaszokat, amelyek ezen partterületről a régebbi és legújabbi települőktől unos-untalan elhangzanak.

Sajnos, hogy a Balaton 180 km hosszú partjának csak a harmadrészén végezhettem el a vizsgálatokat. Azok tovább folytatását 18 éven át anyagi okok tették lehetetlenné.

Az elmult 1928. év augusztusában azonban a tihanyi magyar Biol. Kutatóintézetben helyet nyervén úgy a magam, mint Dr. Andriska Viktor magántanár-adjunktus, valamint Dr. Makfalvy Margit tanársegédem számára, örömmel fogtam újból hozzá a vizsgálatokhoz, annál inkább, mert a fürdőtörvény és a kormány megértő politikája oly lehetőségeket nyitott meg a balatonparti fürdők és nyaralótelepek fejlődésére, amilyenre eddig — sajnos — még nem volt példa.

A vizsgálatoknak nemcsak a színtere, hanem az anyaga is megváltozott. Ennek az az oka, hogy azon a 25 kilométeren van a Balaton partjainak két legnagyobb fürdőtelepe: Balatonfüred-fürdő és Balatonalmádi, továbbá: Tihany, Aszófő, B.-Arács, B.-Kövesd, Csopak, Paloznak, Lovas, Alsóörs és Fűzfő, mind máris szép

* Előadta a szerző a tihanyi Magyar Biologiai Kutató Intézet VIII. természettudományi ülésén.

fejlődésnek indult fürdőtelepek. Ezeknek a községeknek jóformán egyetlen olyan kútja sincs, amelyik a legenyhébb egészségügyi kritikát kiállana és kilátás sincs arra, hogy a vizük valamikor megjavuljon. Minthogy pedig a fürdőtörvény az egészséges ivó- és használati víz jelenlétét megköveteli, — sőt annak modern beszerzésére (vízvezeték) anyagi támogatást is ád, — elérkezett az ideje annak, hogy valahára szakítsanak e telepek vezetői eddigi felfogásukkal.

Valahányszor hivatalos és nem hivatalos körökben hangsúlyoztam a hygiene azon törvényét, hogy sem város, sem község, fürdőtelep meg éppen nem fejlődhet manapság, ha vízvezetéke és csatornázása nincsen, szakértő és nem szakértő körök azt hangoztatták, hogy a Balaton északi partján fekvő fürdőkben azért nem lehet vízvezetéket (és emiatt pedig csatornázást sem) csinálni, mert a „Balaton-felvidéken“ nincsen erre alkalmas víz.

Más helyen és alkalommal bővebben fogom kifejteni ezen állításról a saját nézetemet, most és itt csak annyit, hogy a Balaton monographiában Cholnoky Jenő részletesen beszámol azon vizsgálatokról és mérésekről, amelyeket az általam alább ismertetendő 11 forrás, illetve *patak* közül 9-nél 1894 augusztusában, 1894 novemberében, 1895 áprilisában, 1895 augusztusában és 1896 áprilisában végzett. Meghatározta vízgyüjtő területüket, sőt vízmennyiségüket is akkor, amidőn patakként a Balatonba ömlenek. Ezeket a rendkívül becses adatokat az alábbiakban én is közölni fogom.

Végül itt van a Balatonmellék geologiai térképe és a *m. kir. Térképező Intézet* 1 : 75,000 méretű térképe a Balatonról és környékéről, amelybe Tihanytól Fűzfőig a Balatonba ömlő patakok egészen a forrásukig elég pontosan be vannak rajzolva. Szinte érthetetlen tehát eddigi elhanyagoltságuk azok részéről, akiknek a fürdők szempontjából legalább az után kellett volna foglalkozniok ezen vizekkel, amidőn Cholnoky munkája már megjelent.

Ezen hiányt pótolni nem csupán tudományos szempontból szép feladat, de a gyakorlati egészségügy szempontjából hasznos is, mert kész adatokat szolgáltat azon fürdőtelepeknek, amelyek ezentúl vízvezetéket akarnak építeni.

Ezért tűztem ki tavaly a magam és két tanársegédem nyári munkája céljául annak kiderítését, hogy:

1. *Vannak-e a Balaton-felvidéken Tihanytól Fűzfőig olyan források, amelyek ezen területen ma létező, fejlődő és esetleg újonan keletkező fürdőtelepeknek kifogástalan minőségű és bőséges mennyiségű ivó- és használati vizet tudnának adni (gravitációs vízvezetékek révén)?*

2. *Milyen kémiai és bakteriologiai változáson mennek át ezen forrásvizek addig, míg patak alakjában a Balatonba ömlenek?*

---

1. A TIHANYI FÉLSZIGET FORRÁSAI.

A „*Cÿprián*“-forrás a tihanyi félsziget egyetlen ismert és használt forrása. A hegy keleti, meredek lejtőjének teknőszerű bemélyedése a vízgyüjtő területe, mely alig pár ezer négyzetméter nagyságú. A Balaton partjától mintegy 40 méternyire nyugatnak, víztükrétől pedig kb. 25 méterre fölfelé, inkább csepeg, mint

csurog a forrás vize. Foglalva tulajdonképen nincsen, ezért a vize is igen kevés. A tavalyi száraz nyár augusztus havában mérésünk szerint 500 litert adott 24 óra alatt, melyet a talaj alább fel is szívott.

A víz hőmérséke 12·0 C° volt. Egyébként színtelen, szagtalan, tűrhető ízű; frissen kristálytiszta, napok mulva azonban elég tömeges, szürkésszínű üledék válik ki belőle. Ez a vizsgálatnál $CaSO_4$-nek (gipsznek) bizonyult. Vegyhatása igen gyöngén lúgos. Alkatrészek 1 l-ben.

Összes szilárd anyag	621·0	mgr
Szerves anyagra O_2	0·9	„
Ammoniák (NH_3)	nyom	
Salétromsav N_2O_3	„	
Salétromsav (N_2O_5)	60·0	„
Chlor (Cl)	33·7	„
Szilikát (SiO_2)	közép	
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	sok	
Vasoxyd (Fe_2O_3)	nyom	
Mészoxyd (CaO)	105·7	mgr
Magnéziumoxyd (MgO)	83·5	„
Kötött szénsav (CO_2)	185·8	„
Kénsav (SO_3)	38·3	„
Baktérium 1 cm^3-ben: folyósító	80	
Baktérium 1 cm^3-ben: nem folyósító	864	
Baktérium 1 cm^3-ben: penész	72	
Baktérium 1 cm^3-ben: összesen	1,016	

Ezek szerint a *Cyprián*-forrás szénsavas mészben és magnéziában dús talajból fakadó, de emberi ürülékek bomlástermékeivel szennyezett, baktériumokban bővelkedő forrásvíz, mely jelen állapotában ivásra egészségtelen, főzésre és egyéb célokra is csak jobb hiányában alkalmazható. A jobb sorsra érdemes forrás és környéke barbár módon elhanyagolt állapotban volt; közvetlen környéke tele volt emberi ürülékkel. A parton tavaly táborozó, szegény cserkészeink ebből a forrásból ittak, ennek a vizével főztek. Éppen ezért és azért is, hogy a víz mennyisége megszaporodjon, szakszerű foglalással kell ellátni, környezetének tisztaságát szigorúan fenntartani és fölös vizének elvezetéséről gondoskodni. Más célra, mint cserkészek és turisták ivóvízzel való ellátására még így sem lesz alkalmas. Igen kívánatos volna a parton futó, gyönyörű országúton jelezni a forrást és hozzá a nehezebben mozgó emberek számára is járható utat készíteni. Tihany csak nyerne vele és az egész dolog alig kerülne pár száz pengőbe, derék cserkészeink és turistáink pedig becsületes ivóvízhez jutnának.

A tihanyi félsziget forrásokban való szegénysége volt az oka annak, hogy a *Biologiai Intézet* épületcsoportja és *József kir. herceg* palotája tervezőinek ezeket, — és a hegyoldalban mindjobban szaporodó villákat, — a Bencésrend apátságát és részben Tihany községet is ellátó vízvezeték megépítésénél vizet kellett keresniök. Szerencsére meg is találták a Cyprián-forrás és a hajóállomás távolságának a felénél, közvetlenül a meredek hegyoldal tövében. Ott van az a jól foglalt, aknás kút, amely ma a tihanyi vízvezetéket táplálja.

A kút pereme a Balaton szélétől kb. 20 m-re, tükrétől 4 m-re van. Vizének hőmérséke 13·2 C° volt. Ugyanakkor a Biol. Int. csapjából kifolyó vízé 20·0 C°. Színtelen, szagtalan, jó ízű, frissen kristálytiszta, állásnál azonban az üveg falára erősen tapadó, fehérszürke csapadék (gipsz) válik ki belőle. Vegyhatása igen gyöngén lúgos. Alkatrészek 1 literben:

Összes szilárd anyag		456·0 mgr
Szerves anyagra O_2		0·4 „
Ammoniák (NH_3)		igen gyönge nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		19·0 „
Szilikátok (SiO_2)		14·1 „
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)		11·6 „
Vasoxyd (Fe_2O_3)		0·1 „
Mészoxyd (CaO)		104·5 „
Magnéziumoxyd (MgO)		59·8 „
Kötött szénsav (CO_2)		170·5 „
Kénsav (SO_3)		60·0 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	12
	nem folyósító	108
	penész	12
	összesen	132
	Coli	0

A tihanyi vízvezeték vize tehát szénsavas és kénsavas mészben eléggé bővelkedő talajból fakadó, középkemény víz, melyből huzamosabb állásnál gipsz válik ki az üvegfalára. Ivásra egészséges és egyéb házi célokra is alkalmas.

Mielőtt az új országúton Aszófő felé haladva elérnénk a hegy lábához, találunk még egy, pár év előtt készült kutat, melynek a mellette levő itatóvályú elárulja évközi rendeltetését. Azonban a hely cserkésztábor verésére is alkalmas és volt is már erre használva. Hasznos tehát tudni róla a fontosabb adatokat.

A foglalat karimája a Balaton tükre fölött 4 m. Távolsága a víz szélétől 20 m. A víz színtelen, szagtalan, elég jóízű, frissen kristálytiszta, de állásnál ebből is szürkés üledék (gipsz) válik ki. Hőmérséke 13·6 C° volt. Vegyhatása igen kevéssé lúgos. Alkatrészek 1 literben:

Összes szilárd anyag	383·4 mgr
Szerves anyagokra O_2	0·9 „
Ammoniák (NH_3)	gyönge nyom
Salétromossav (N_2O_3)	nyom
Salétromsav (N_2O_5)	0·0 mgr
Chlor (Cl)	12·4 „
Szilikátok (SiO_2)	közép
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	közép
Vasoxyd (Fe_2O_3)	nyom
Mészoxyd (CaO)	78·9 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)	55·1 „
Kötött szénsav	146·4 „
Kénsav (SO_3)	21·5 „

Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	20
	nem folyósító	370
	penész	120
	összesen	510
	Coli	nem volt vizsgálva

Minden célra alkalmas volna ez a kútvíz, ha környezetének tisztántartásáról, az elöntött víz elvezetéséről a mainál fokozottabb gondoskodás történnék.

Igen ajánlanám ezek megszívlelését cserkészeink érdekében is.

2. A „VEKÉNY"- (MÁSKÉNT ASZÓFŐI) PATAK FORRÁSAI.

Balatonszőllős határában, a községtől nyugatra, kezdődik egy tág völgy. A benne futó patak iránya 2 km-ig ÉD-i, itt DK-re fordul, s így halad Aszófő községig $3^1/_2$ km hosszúságban. Innen ÉK felé fordul, mely irányt 2 km-en át meg is tartja és az aszófői sarokban (öbölben) a Balatonba ömlik. Útjának összes hosszúsága $7^1/_2$ km. Legfelső forrásait nem lehet szám szerint meghatározni, mert 2 km hosszú, helyenkint 150, máshol 80 m széles, tőzeges rét lankásan emelkedő oldalainak a tövéből igen sok helyen fakad ki a víz. Az ilyen helyeken kb. 1 m átmérőjű, — 30—50 cm mély gödrök vannak ásva, melyek vizét ugyancsak ásott csatornák vezetik egy, — a völgy hosszában futó főcsatornába, vagyis a patakba. Ez 40—60 cm széles, 20—40 cm mély és a mezőnek vízzel való eláraszthatására fazsilipekkel és földtöltésekkel helyenkint elzáratik.

A források közül egy sincs foglalva. Vízmennyiségük sem határozható meg a jelzett helyi viszonyok miatt.

A források magassága a tengerszín fölött 180 m. A völgyet határoló és szintén ÉD irányú magaslatok közül a nyugatinak magassága a térképen 252, a keleti pedig 540 m-nek van jelezve. A geologiai térkép szerint pedig e hegyek mészkőből állanak.

A patak középső, $3^1/_2$ km-es folyásának legnagyobb részét szintén réteken át teszi meg, melyeket erdős hegyoldalak öveznek. Aszófő község fölött a hegyoldalak alsó részén már szántóföldeket és szőlőket látunk. A patak — elfolyva a község nyugati házsora mellett — hűtő vízzel látja el a villanyos műveket, majd áthaladva egy nádas réten és az új műút hídja alatt, a Balatonba ömlik. A patak itt 130 cm széles, átlag 9 cm mély. Vizének sebessége az 1928-i Balaton vízállásnál szélcsendes időben 60 cm/mp volt. E szerint 24 órai vízbősége kereken 6 millió liter.

Cholnoky a Vekény-patak vízbőségét 1894 aug.-ban 4,112.000, 1894 nov.-ben 5,132.090, 1895 ápr.-ban 7,698.000, 1895 aug.-ban 8,035.000 és 1896-ban 8,605.000 literre mérte. Ha mi 1928-i mérésünkből és a Cholnoky adataiból átlagot számítunk, kijön 6,600.000 liter a patak beömlésénél.

Ezt a számot persze a mi célunkra nem használhatjuk, — de nem használhatjuk a további megállapításokat sem arra, hogy ez a forrásvidék legalább is egyelőre, — vízszolgáltatás céljára szóba jöhessen.

De mégis, hogy ha valamikor sor kerülne reá, ideiktatom a vizsgálatok eredményeit.

A forrás hőmérséke volt 10·8 C°. A forrásvíz színtelen, szagtalan, tűrhető ízű, kristálytiszta és 30 nap mulva sem ád zárt üvegben csapadékot. Vegyhatása igen gyöngén alkalikus. Alkotó részei 1 literben:

Összes szilárd anyag		452·2 mgr
Szerves anyagra O_2		0·35 „
Ammoniák (NH_3)		nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		10·6 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)		sok
Vasoxyd (Fe_2O_3)		nyom
Mészoxyd (CaO)		149·3 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)		27·3 „
Kötött szénsav (CO_2)		170·5 „
Kénsav (SO_3)		58·9 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	51
	nem folyósító	544
	penész	639
	összesen	1224
	Coli	van

A Vekény patak vize a beömlésnél 17·0 C° hőmérséket mutatott. Színtelen, szagtalan, rossz ízű víz, mely már a merítésnél opalizál és huzamosabb állásnál belőle tömeges, pelyhes, fehér, az üvegfalhoz nem tapadó csapadék válik ki. Vegyhatása igen gyengén alkalikus. Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag		449·8 mgr
Szerves anyagra O_2		1·9 „
Ammoniák (NH_3)		erős reakció
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromssv (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		10·6 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)		igen kevés
Vasoxyd (Fe_2O_3)		nyom
Calciumoxyd (CaO)		116·3 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)		83·9 „
Kötött szénsav (CO_2)		179·2 „
Kénsav (SO_3)		24·8 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	260
	nem folyósító	1·915
	penész	40
	összesen	2·115
	Coli	van

Ezen két táblázatból kitűnik először is az, hogy a Vakény-patak legfelső forrásai mai állapotukban nem jöhetnek számba a tekintetben, hogy reájuk Aszófő, vagy a tihanyi fürdőtelep vízvezetéke építhető volna.

Pedig ez nagy kár, mert nem hiszem, hogy volna Csonka-Magyarországon még egy fürdőtelep, ahol oly drága volna a vízvezetéki víz, mint Tihanyban.

3. A „DOBOGÓ"-, MÁSKÉNT „BEREKRÉTI"-PATAK FORRÁSAI.

A patak két legmagasabb forrása, — amelyek a mi szempontunkból az irányadók, — B. Szőllős községben ered, a Balaton partjától 5 km távolságban és a tengerszín fölött 192 m magasságban. A nyugati ág a község déli házsora alatt, Fülei Ida házának kertjében, a keleti ág ettől keletnek $^1/_2$ kilométerre, a házak alatt kezdődő káposztásföldeken ered, a Balaton felett 86 m magasan. A két ág $^1/_2$ km-es futás után egyesül és 5 km hosszú kanyargós, ÉNy—DK irányú folyás után a náddal benőtt „Berekrét"-ben elveszve, az új tihanyi műút alatt áthaladva, újból a nád között elvész a Balaton partján.

A patak hossza 5·2 km. A két ágból egyesült patak előbb egy $^1/_2$ km széles és 1 km hosszú völgyben halad rétek között, melyeknek öntözésére zsilipekkel használtatik. A völgyet kelet felől 231 m, nyugat felől pedig 199 m magas hegy veszi körül. Azután $1^1/_2$ km hosszúságban előbb erdős, majd szőllős, szűk völgyben halad, hogy a régi országútnál a Balaton felé lankásan leeső rétre érjen, melynek öntözésére használtatik.

A geologiai térkép szerint a források alluviumban erednek, a környező hegyek pedig mészkőből állanak.

A keleti forrás foglalásnélküli, kb. 1 m átmérőjű, 30—40 cm mély, kerek lyuk, melyből 40 cm széles, ásott csatornán folyik tovább a víz a tőzeges, sásos talajban. E miatt a forrás vízbősége sem határozható meg.

A nyugati forrás Fülei Ida szérűs kertjében, a háztól kb. 50 méternyire, s az udvar szintjénél 2 m-rel mélyebb helyen fakad, 3—4 m átmérőjű, 20—30 cm mély gödörben. Ettől 5 m-re, kellő esése lévén a talajnak, a víz mennyisége hozzávetőleg meg volt határozható és 24 óra alatt kereken 7700 litert tett ki.

Annál kevésbbé volt ez lehető a pataknak a Balatonba való beömlésénél, mert ott, mint említettük, a víz egy nádasban veszett el.

A keleti forrás hőmérséke	13·0 C°
a nyugatié	12·7 C°
a pataké a beömlésnél	18·5 C° volt.

Cholnoky a *Dobogó* patak vízbőségét 1894 aug.-ban 907.000, 1894 nov.-ben 1,175.000, 1895 ápr.-ban 12,044.000, 1895 aug.-ban 8,182 000, 1896 ápr.-ban 3,119.000 literben mérte.

Mi nem tudtuk a fönnebb említett térviszonyok miatt a vízmennyiséget meghatározni, — ezért csupán az átlagot jelezzük Cholnoky mérései után, — amely napi 5,085.000 liter víznek felel meg.

Mind a három vizet színtelennek és szagtalannak, de egyben nem jóízűnek találtuk. A források vize tiszta volt, a pataké azonban zavaros és pár napi állás után mindenikből szürke csapadék válott ki. A nyugati forrás vegyhatása igen gyengén lúgos, a keletié és a pataké közömbös. Tartalmaznak 1 literben:

Nyugati forrás vize:

Összes szilárd anyag	546·0 mgr
Szerves anyagokra O_2	0·4 „
Ammoniák (NH_3)	erős nyom

Salétromossav (N_2O_3)	0·0	mgr
Salétromsav (N_2O_5)	28·3	„
Chlor (Cl)	17·7	„
Szilikátok (SiO_2)	23·5	„
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	27·0	„
Vasoxyd (Fe_2O_2)	0·1	„
Mészoxyd (CaO)	106·5	„
Magnéziumoxyd (MgO)	93·7	„
Kötött szvnsav (CO_2)	174·8	„
Kénsav (SO_3)	50·2	„
Baktérium 1 cm³-ben: folyósító	175	
nem folyósító	5910	
penész	465	
összesen	6·550	
Coli	nem vizsgálva	

Keleti forrás vize:

Összes szilárd anyag	628·4	mgr
Szerves anyagokra O_2	0·75	„
Ammoniák	erős nyom	
Salétromossav (N_2O_3)	nyom	
Salétromsav (N_2O_8)	25·0	mgr
Chlor (Cl)	24·8	„
Szilikátok (SiO_2)	19·3	„
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	8·1	„
Vasoxyd (Fe_2O_3)	0·17	„
Mészoxyd (CaO)	147·1	„
Magnéziumoxyd (MgO)	41·4	„
Kötött szénsav (CO_2)	181·3	„
Kénsav (SO_3)	28·7	„
Baktérium 1 cm³-ben: folyósító	9	
nem folyósító	198	
penész	406	
összesen	613	
Coli	nem vizsgálva	

A patak vize a beömlés előtt.

Összes szilárd anyag	494·2	mgr
Szerves anyagra O_2	1·2	„
Ammoniák (NH_3)	erős nyom	
Salétromossav (N_2O_3)	0·0	mgr
Salétromsav (N_2O_5)	0·0	„
Chlor (Cl)	21·3	„
Szilikát (SiO_2)	kevés	
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	sok	
Vasoxyd (Fe_2O_3)	nyom	
Mészoxyd (CaO)	77·5	mgr
Magnéziumoxyd (MgO)	84·5	„
Kötött szénsav (CO_2)	186·9	„
Kénsav (SO_3)	36·3	„

Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	530
	nem folyósító	3·925
	penész	170
	összesen	4·625
	Coli	van

Úgy a nyugati forrás, miként a keleti, szénsavas mészben dús, de elég sok szénsavas magnéziát is tartalmazó talajból fakad, amelyet azonban emberi (v. állati) ürülékek bomlástermékei és baktériumai szennyeznek, illetve fertőznek.

Az ismertetett két forrás és az ismeretlen többi forrás, valamint a környezet megművelt (trágyázott) volta és fekvése kizárja azt, hogy a „Dobogó"-patak ezen két legmagasabb forrására, mint egy balatonparti fürdőhely vízzel ellátójára gondolni lehessen.

Azon hatalmas vízmennyiségekből, amelyeket Cholnoky kimutat, kétségtelen, hogy a patak alsóbb folyásán még több forrás ömlik beléje és ha a szükség kívánná, ezek egymagukban is képesek volnának egy, akár igazán nagy fürdőtelepnek ivó- és használati vízzel való ellátására.

4. A BALATONFÜREDI „FENÉK"-PATAK „SISKE" ÉS „KÉKI" FORRÁSA.


1. kép. „Siske"-forrás (Balatonfüred).

Ered Balatonfüred község határában két forrásból, melyek közül a nyugatinak a neve *„Siske"*, a keletié *„Kéki"*. Mindkettőnek a vize közvetlenül a község alatt a régi országúttól délre egyesül és a „Fenék" (másként: Baricska alja) nádasában vész el a Balaton partján. A patak nyugati ága „Siske" az egyesülésig $1^1/_2$ km, a keleti „Kéki" 3 km hosszú. A patak beömlésétől a „Siske" $3^1/_2$, a „Kéki" pedig 5 km-re bugyog ki a sziklából.

a) *A „Siske"-forráscsoport.*

A községnek a ref. templomtól ÉK felé, hegynek haladó utcája utolsó házától kb. 300 m-re északnak, csupasz szikláktól határolt völgyben, két főforrásból és számos mellékágból ered ez a forrás, melynek vize mindenütt sziklahasadékokból tör elő (1. kép). Vize előbb egy 50 m hosszú, 20 m széles, durva sziklatörmelékkel borított medencén számos ér alakjában megy át, mely alatt patakká egyesülve vizével öntözött kertek között folyik a községig, ahol egy régi, felhagyott malomnál 5 m-es vízesést képez (2. kép).

A sok forrásból egyik sincs foglalva. A piacra járó vidéki vásárosok itt szerzik meg maguknak és állataiknak az ivóvizet, melynek jóságát igen dicsérik. A forrásoktól É felé a völgy pár méterre szűkül és fiatal bükk, tölgy és fenyőfákkal borított. A vége Hidegkút községnél van, a forrásoktól 5 km-re.

A patak kezdetén a forráscsoport vízbőségét 518.400 literre mértük 24 óra alatt; tsz. feletti magasságukat pedig 186 m-ben állapítottuk meg. Tőlük nyugatra 272 m, keletre a térképen nem jelzett magasságú hegy fekszik.

A geologiai térkép szerint a környező hegyek dolomitból állanak. Ugyanezt mutatta a forrásokból vett kőzettörmelék qualitativ chemiai vizsgálata is, mely szerint:

Híg sósavban oldhatatlan rész	kevés	Mész	igen sok
Kénsav	nincs	Magnézium	igen sok
Aluminium	kevés	Kötött szénsav	igen sok
Vas	nincs		



2. kép. „Siske"-forrás régi malma (Balatonfüred).

A források hőmérsékét 13·0 C°-nak mértük. A vizük színtelen, szagtalan, jóízű, kristálytiszta és ilyen marad huzamosabb ideig tartó állásnál is. Vegyhatása közömbös Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag	449·0 mgr	Mész (CaO)	73·5 mgr
Szerves anyagra O_2	0·35 „	Magnézium (MgO)	65·7 „
Ammoniák (NH_3)	nyom	Kötött szénsav (CO_2)	186·9 „
Salétromossav (N_2O_3)	0·0 mgr	Kénsav (SO_3)	3·5 „
Salétromsav (N_2O_5)	0·0 „	Baktérium 1 cm³-ben: folyósító	20
Chlor (Cl)	8·8 „	nem folyósító	240
Szilikát (SiO_2)	igen kevés	penész	424
Aluminium (Al_2O_3)	közép	összesen	684
Vas (Fe_2O_3)	nyomok	Coli	nincs

b) *A „Kéki"-forráscsoport.*

A községnek a tűzoltótoronytól észak felé haladó utcájától $2^1/_2$ km-re, ugyancsak északi irányban, kb. 100 m hosszú és 50 m széles, teknőszerű medencét találunk. Ebben törnek elő sziklahasadékokból és törmelékekből a meg nem számlálható források, melyek a völgynek délfelé megszűkülő részén patakká egyesülnek.

A sok forrás közül kettő, t. i. a nyugati és az északi, fából készült itatóvályúba bocsátja vizét. Egy bővízű harmadik (keleten) $1^1/_2$ m átmérőjű, 50 cm mély köralakú gödörből tör elő. Foglalva egyik forrás sincsen. Vízmennyiségük 24 óra alatt: a nyugatié 28.800 liter, az északié 86.400 liter, a keletié 28.800 liter. Az összes forrásokból képződött pataké pedig mindjárt a kezdetén 1,175.000 liter.

A források tsz. fölötti magassága 236 m. Patakká egyesült vizük hőmérsékét pedig 16 C°-nak mértük.

A geologiai térkép szerint a környező hegyek anyaga dolomit. Ugyanerre mutat a forrásokban levő kőtörmelék qualitativ chemiai vizsgálata is, mely szerint:

Híg sósavban oldhatatlan	kevés
Kénsav	nincs
Aluminium	kevés
Vas	nincs
Mész	igen sok
Magnézium	igen sok
Kötött szénsav	igen sok

A víz színtelen, szagtalan, igen jóízű, kristálytiszta és állásnál sem válik ki semmi belőle. Vegyhatása igen gyöngén lúgos. Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag		479 mgr
Szerves anyagra oxygén		0·35 „
Ammoniák (NH_3)		nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		10·6 „
Szilikátok (SiO_2)		igen kevés
Aluminium (Al_2O_3)		közép
Vas (Fe_2O_3)		nyomok
Mészoxyd (CaO)		74·9 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)		64·8 „
Kötött szénsav (CO_2)		206·5 „
Kénsav (SO_3)		0·0 „
Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	188
	nem folyósító	300
	penész	396
	összesen	884
	Coli	van

Ezek szerint a dolomitrepedésekből fakadó „Kéki" forráscsoport vize, dacára igen jó kémiai összetételének mai állapotában a sok baktérium s köztük a coli miatt ivásra alkalmatlan, egyéb célokra azonban igen jól használható. A hiba ott van, hogy az itatott állatok ürüléke belé hull a vízbe. Foglalás esetén mindez természetesen megszűnnék és a „Kéki" források is éppen úgy, mint testvéreik a „Siske" csoport kitűnő, egészséges vizet adnának.

c) *A „Fenék“-patak.*

Vizeinek mennyiségét meghatározni nem tudtuk a beömlést borító nádas miatt. Cholnoky ezt 1894 aug.-ban 1.080,000, — 1894 nov.-ben 4,933.000, — 1895 ápr.-ben 9,642.000, — 1895 aug.-ban 6,575.000, — 1896. ápr.-ben 3,516.000, átlagban tehát 5,150.000 liternek találta 24 óra alatt. Mi a hőmérsékét 17·75 C°-ban állapítottuk meg. A víz színtelen, szagtalan, tiszta, de rossz ízű és állásnál barna üledéket képez. Vegyhatása igen gyöngén lúgos. Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag		529·4 mgr
Szerves ayagra		2 15 „
Ammoniák (NH_3)		erős nyomok
Salétromossav (N_2O_3)		erős nyomok
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 mgr
Chlor (Cl)		21·3 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		sok
Vas (Fe_2O_3)		nyomok
Mészoxyd (CaO)		75·9 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)		70·9 „
Kötött szénsav		201·1 „
Kénsav		28·9 „
Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	405
	nem folyósító	1.177
	penész	45
	összesen	3.627
	Coli	van

A vizsgálatok eredménye azt mutatja, hogy a patakvíz fizikai, kémiai és bakteriologiai sajátságai egészen mások, mint a két fönnebb ismertetett főforrásaié. A szerves anyagok hétszeresre, a chlor kétszeresre emelkedik, elég tekintélyes menynyiségben megjelenik a kénsav is, — a baktériumok száma szintén hatszor magasabb, — s köztük van a coli is. Ezen változásnak az az oka, mert egyrészt más forrásvizeket is fölvesz, s ezektől lesz átlagos vízmennyísége a két forrásvíz összegének háromszorosánál is több. De beléfolyik a patakba, a község egy részének szennyvize is. Ezeknél fogva ezen, máskülönben igen bővízű patak már a községben sem alkalmas arra, hogy reá vízvezetéket állítsanak.

5. A „SÉD“-PATAK „KOLOSKA“ FORRÁSVIZEI.

Ezen patak a Balaton szélétől $5^3/_4$ km-re északnak és a tsz. fölött 225 m magasan fekvő völgykatlanban fakadó „Koloska“ forráscsoporttal kezdődik és B.-Arács községen áthaladva, Balatonfüred fürdőtől északkeletre kb. 1 kmre ömlik a Balatonba.

A „Koloska“-forráscsoport mellett nyugatról 288 és 284 m, keletről pedig 209 és 320 m magas, erdős, sziklás hegyek emelkednek. A völgykatlan mintegy 35 m széles és 45 m hosszú és csak dél felé nyitott, ahol a patak is kilép a katlanból, amelynek a feneke csupa kőtörmelék. A patak alább szántóföldek és erdők aljában halad egészen Arács utolsó házáig. Iránya É, ÉNy—D, DK-i. Vizének

mennyisége a községtől lefelé mind kevesebb lesz, mert zsilipekkel a mezőkre és a konyhakertekbe vezetik. Folyásának ez a része 2 km hosszú, vízmennyisége a beömlésnél nem határozható meg.

a) *A „Koloska“-források.*

Az említett területen, vékony földréteggel fedett, réteges sziklák repedékeiből buggyannak ki a források. És pedig három nagyobb és számos kisebb. A nagyobbak közül kettő a medence nyugati falát alkotó, meredek sziklafal tövében fakad, vizük 1 méter átmérőjű, sekély gödrökbe gyűlik, a harmadik ismeretlen mélységű tavat alkot és abból folyik ki. Foglalva egyik sincs. A környéken munkálkodók használják a vizüket ivásra, melyek a számos apróéval egyetemben egy 172,000 napi mennyiségű vizzel bíró patakot táplál.

A geologiai térkép szerint a környező hegyek itt is dolomitból állanak. A források fenekéről gyüjtött törmelék qualitativ kémiai vizsgálata ugyanazt bizonyítja, mert:

Híg sósavban oldhatatlan rész	kevés
Kénsav	nincs
Aluminium	kevés
Vas	elég sok
Mész	igen sok
Kötött szénsav	igen sok
Magnézium	igen sok

tehát kissé vasas dolomit.

A vizek hőmérsékét a délnyugatiban 12—15 C°-nak, az északnyugatinál 11—15 C°-nak, a tóban 16 C°-nak, a patakét annak kezdetén 16 C°-nak, közvetlen a Balatonba befolyás előtt pedig 24 C°-nak találtuk.

A források vize színtelen, szagtalan, jóízű, kristálytiszta, állásnál kevés szürke csapadék képződik benne. A vizek vegyhatása igen gyöngén lúgos.

Összes szilárd anyag		465·4 mgr
Szerves anyagra O_2		0·5 „
Ammoniák (NH_3)		erős nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		10·6 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		sok
Vas (Fe_2O_2)		0·0 mgr
Mész (CaO)		122·3 „
Magnézium (MgO)		63·9 „
Kötött szénsav (CO_2)		198·9 „
Kénsav (SO_3)		0·0 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	85
	nem folyósító	455
	penész	850
	összesen	1390
	Coli	van

Ezek szerint tehát a „Koloska“ forráscsoport vize kémiai tulajdonságai miatt úgy ivásra, mint egyéb célokra igen alkalmas volna. Sajnos azonban ezt megakadályozza a foglalás hiánya miatt belékerülő szenny és baktériumok.

b) *A „Séd“-patak vize.*

A patak vizének mennyiségét CHOLNOKY 1894. aug.-ban 708.000 — 1894. nov.-ben 691,000 — 1895 ápr.-ban 691,000, — 1895 aug.-ban 3,525.000, — 1896 ápr.-ban 691.000 liternek találta. Eltekintve az 1895. évi második méréstől, amidőn valószínűleg dús csapadék esett, — a mérés előtt rövid idővel, — CHOLNOKY számai kereken 700.000 liter vizet adnak ki a pataknál 24 óra alatt, a mi mérésünk pedig a patak kezdeténél csak 172.000 l. Világos ebből, hogy a patak útja közben még több forrásvizet vesz föl és Arács község szennyvizeinek egy részét is magába fogadja.

A patak vize különben színtelen, szagtalan, de rossz ízű, átlátszó, de állásnál barnás üledék válik ki belőle. Vegyhatása igen gyengén lúgos. Alkotó részei 1 l.-ben:

Összes szilárd anyag		473·0 mgr
Szerves anyagra O_2		2·1 „
Ammoniák (NH_3)		erős nyom
Salétromossav (N_2O_3)		gyenge nyom
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		15·9 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		kevés
Vas (Fe_2O_3)		0·0 mgr
Mész (CaO)		132·5 „
Magnézium (MgO)		86·7 „
Kötött szénsav (CO_2)		178·8 „
Kénsav (SO_3)		30·0 „
Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	1.503
	nem folyósító	15.885
	penész	27
	összesen	17.415
	Coli	van

Világos a vizsgálatok eredményéből, hogy a patak vize a belékerült szerves anyagok és baktériumok miatt vízszolgáltatás alapját nem képezheti.

---

6. A HOROGVÖLGYI „SÉD“-PATAK ÉS A NOSZTORI FORRÁSOK.

A patak a nosztori forrásokból ered, melyek a pisztrángos tavakat táplálják. Csupán a nagy forráshoz lehet jól hozzáférni. A patak innen $5^1/_2$ km hosszú, alsó folyásában átmegy Csopak községen, melynek határában forrásai vannak. majd Balatonkövesden is és beömlik a kerekedi öbölbe. Folyásának iránya É, ÉNy—D, DK-i, csupán az utolsó km-en fordul egyenesen Ny-nak. Felső fele erdők, a középső pedig szőllők között, míg az alsó rétek és földek között halad, melyeket vize helyenkint való eltorlaszolásával öntöznek.

a) *A „Nosztori“ nagy forrás.*

A majortól kb. 400 m-re. szűk, erdős völgy keleti lejtőjének lábánál, sűrű fák között, több sziklahasadékból, igen bő vízzel ered. 140 m folyás után több kisebb forrás vizével együtt a legfelső pisztrángos tóba ömlik. A tőle nyugatra vonuló hegyet a térkép a tsz. fölött 298, a keletit pedig 279 m-nek jelzi.

A geologiai térkép szerint a hegyek dolomitból állanak. Ugyanezt bizonyítja a forrásból gyüjtött kőtörmelék kémiai vizsgálata, melynek adatai a fönnebb közölt vizsgálatokkal azonosak.

A forrásvíz hőmérsékét 13 C°-nak, napi mennyiségét 432,000 liternek, tsz. fölötti magasságát pedig 230 méternek találtuk. A forrásvíz egyébként színtelen, szagtalan, igen jóízű, kristálytiszta és állásnál ilyen marad. Vegyhatása közömbös. Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag		463·4 mgr
Szerves anyagra O_2		0·3 „
Ammoniák (NH_3)		gyönge nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		8·8 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		közép
Vas (Fe_2O_3)		nyom
Mész (CaO)		104·1 mgr
Magnézium (MgO)		59·0 „
Kötött szénsav (CO_2)		179·1 „
Kénsav (SO_3)		12·4 „
Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	12
	nem folyósító	208
	penész	52
	összesen	272
	Coli	nincs

Nyugodtan mondhatjuk tehát, hogy a Nosztori nagy forrás kitűnő ivó és használati vízzel tudna ellátni bármely fürdőhelyet.

b) *A Horogvölgyi „Séd“-patak.*

Vizét a vizsgálatra Csopak községén való folyásából merítettük a tsz. fölött 150 m-re, a Balaton szélétől 500 méternyire. Vizének bőségéről Cholnoky ezeket mondja: 1894 aug.-ban 2,462.000, 1894 nov.-ben 3,335.000, 1895 ápr.-ban 4,752.000, 1896-ban 6,713.000 l. Mi pedig találtunk 1928 aug.-ban 6,603.000 liter napi menynyiséget. A patak vize különben színtelen, szagtalan, de nem jóízű. Tiszta ugyan, de napok mulva sok szürke anyag válik ki belőle. Vegyhatása kissé lúgos. Alkotó részei 1 literben:

Összes szilárd anyag	346·4 mgr
Szerves anyagra O_2	1·0 „
Ammoniák (NH_3)	nyom
Salétromossav (N_2O_3)	0·0 mgr

Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		10·6 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		kevés
Vas (Fe_2O_3)		nyom
Mész (CaO)		69·5 „
Magnézium (MgO)		42·5 „
Kötött szénsav CO_2)		142·0 „
Kénsav (SO_3)		12·2 „
Baktérium 1 cm³-ben	folyósító	225
	nem folyósító	2763
	penész	9
	összesen	2997
	Coli	nincs

A 20 C° melegvízű patak vize, mint látjuk, összetételében és baktériumok számában lényegesen eltér a Nosztori forrástól. Feltűnő az összes szilárd anyagok, valamint a mész, magnézium és a kötött szénsav erős megkevesbedése. Úgyhogy ha vizsgálatunk idején esőzés lett volna, csapadékvízzel való felhigításra lehetett volna gondolni. Minthogy azonban ez nem volt, kétségtelen, hogy oly talajvízzel keveredik a Nosztori forrás vize míg Csopakra érkezik, amelyik kémiai alkotórészek szempontjából jóval hígabb. Bár a patak vize ellen egészségügyi szempontból, sok baktériumától eltekintve, komolyabb kifogást emelni nem lehet, mégsem volna ajánlatos, hogy Csopak és környéke a patak vizével lássák el építendő vízvezetéküket, mikor csak pár km-nyire és gravitációra alkalmas magasságban ott vannak a Nosztori források.

7. A „LOVASI“ PATAK ÉS „PECE“ FORRÁSA.

Ered Veszprémfajsz község határában a köveskuti pusztán, mely a csopak—veszprémi országúttól keletre 700 m-re és a Balatontól 7·8 km-re fekszik. Sekély völgyben két forrást találunk, melyek közül az északi vízben nagyon szegény, a déli pedig egy 45 m átmérőjű pocsolya keleti partja tövében (a part 8—10 m magas) van, de ennek a vízhozama is kicsiny. Ez a „Pece“ forrás, mely két drb 1 m átmérőjű, 50 cm magas betongyűrűbe van foglalva. A két gyűrű közötti résből csurog a víz, mely rés csak 2—3 cm-rel van magasabban, mint a pocsolya vízfelszine.

Kezdetben sekély, szántóföldes, majd mélyülő és kelet felől 237—261 m magas, erdős hegyoldallal, nyugat felől pedig 223 és 232 m-ig lankásan emelkedő, szántóföldes és szőllős hegyoldallal körülvett völgyben halad, É, ÉNy-ról D, DK felé Lovas községig, a honnan a palóznaki öbölbe ömléséig ÉK-ről DNy-nak fordul. A forrás körül a földből sok helyt sziklatörmelék áll ki. Útjában több erős forrás vizét szedi föl, mert már felső folyásából Lovasig több malmot hajt és ezért felső részét Malom-pataknak is hívják.

a) *A „Pece“-forrás.*

Ered a tsz. fölött 275 m-re, vizének mennyisége 24 óra alatt 12,960 liter. A víz hőmérséke 13 C°. A víz színtelen, szagtalan, jóízű. frissen tiszta, állásnál sárgás üledék keletkezik benne. Vegyhatása igen kevéssé lúgos. Alkotó részek 1 literhen:

Összes szerves anyag		420·6 mgr
Szerves anyagra O_2		0·35 „
Ammoniák (NH_3)		gyenge nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		8·8 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		kevés
Vas (Fe_2O_3)		nyom
Mész (CaO)		116·3 mgr
Magnézium (MgO)		65·6 „
Kötött szénsav (CO_2)		166·1 „
Kénsav (SO_3)		11·4 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	36
	nem folyósító	300
	penész	136
	összesen	472
	Coli	nem vizsgálva

Mivel nemcsak geologiai térképek jelzése, hanem a források medréből összeszedett kőzettörmelékek vizsgálata is azt mutatja, hogy a kőzetek, melyekből a forrás ered, szintén főképen dolomitból állanak, a „Pece“ forrásvize is hasonlatos az eddig tárgyaltakéhoz és ha jól volna foglalva minden egészségügyi kívánalmat kielégítene. Sajnos, hogy vízhozama csekély (13,000 l. 24 óra alatt) így tehát, bár fekvésénél és más tulajdonságainál fogva gravitációs vízvezeték táplálására alkalmas volna, ettől jelen állapotában el kell tekinteni.

b) *A „Lovasi“ patak a községi hídnál.*

A Balaton szélétől 1 km-nyire és a tsz. fölött 125 m-re találtuk a tavalyi száraz nyáron is az igen bővízű Lovasi patakot, melynek vízmennyiségéről Cholnoky így emlékezik meg: 1894 aug.-ban 4,104.000, 1894 nov.-ben 4,942.000, 1895 ápr.-ban 11,741.000, 1896 jún.-ban 19,618.000 liter, mi pedig találtunk 1,296.000 liter vízmennyiséget. A patak vize színtelen, szagtalan, de nem jóízű. Frissen eléggé tiszta, de később szürke üledéket kap. Vegyhatása gyöngén lúgos. Alkotó részei 1 literben:

Összes szilárd anyagra		390·6 mgr
Szerves anyagra O_2		1·10 „
Ammoniák (NH_3)		gyönge nyom
Salétromossav (N_2O_3)		0·0 mgr
Salétromsav (N_2O_5)		0·0 „
Chlor (Cl)		12·4 „
Szilikátok (SiO_2)		kevés
Aluminium (Al_2O_3)		kevés
Vas (Fe_2O_3)		nyom
Mész (CaO)		94·5 mgr
Magnézium (MgO)		32·9 „
Kötött szénsav (CO_2)		148·6 „
Kénsav (SO_3)		18·1 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	307
	nem folyósító	1926
	penész	45
	összesen	2278
	Coli	nem vizsgálva

Itt is, bár kisebb fokban, ismétlődik az, amit a horogvölgyi Sédnél láttunk. A kezdő forrás vize ásványos alkatrészekben dúsabb, mint a pataké, mikor az beömlik. Az ok azonos. Az egészségügyi vélemény is azonos.

8. AZ „ALSÓÖRSI“ PATAK ÉS A „VÖRÖSKŐ“ FORRÁS.

A patak Felsőörs határában, 2·6 km-re a Balaton szélétől a tsz. fölött 175 m magasan ered. Folyásának iránya É—D. A Balatonba ömlik Alsóörs vasuti állomástól keletre 120 m-re. Útja tág völgy, melyet keleten 296 és 258 m magas, erdős hegyek, nyugaton lankásan emelkedve 250 m-ig szántók határolnak. A patak érinti Alsóörs keleti házsora kertjeit, alább a Balatonig zsilipekkel időnként a medrét elzárják és vizét a földek és a mezők öntözésére használják, úgyhogy nyáron alig folyik belőle valami a Balatonba.



3. kép. Vöröskő-forrás (Alsóörs).

A „Vöröskő“-forrás.

Ibolyásvörös színű szikla öt repedéséből bőségesen buzog elő a kristálytiszta, igen jónak tartott víz, mely azonnal patakot képez (3. kép). Vízbőségét napi 345,000 liternek mértük. Hőmérséke pedig 11·75 C° volt. A színtelen, szagtalan, kristálytiszta és üledéket 30 nap mulva sem képező forrás vize igen jóízű. Kémiai hatása gyöngén lúgos. Alkatrészei 1 literben:

Összes szilárd anyag	518·2	mgr
Szerves anyagokra O_2	0·3	„
Ammoniák (NH_3)	nyomok	
Salétromossav (N_2O_3)	0·0	mgr
Salétromsav (N_2O_5)	0·0	„
Chlor (Cl)	17·7	„
Szilikátok (SiO_2)	kevés	

Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	kevés
Vasoxyd (Fe_2O_3)	igen kevés
Mészoxyd (CaO)	88·3 mgr
Magnéziumoxyd (MgO)	11·5 „
Kötött szénsav (CO_2)	200·5 „
Kénsav (SO_3)	17·9 „
Baktérium 1 cm^3-ben: folyósító	0
nem folyósító	68
penész	68
összesen	136
Coli	nincs

A „Vöröskő"-forrás a Bakony egyik legszebb és legjobb vízű forrása. Tekintve még azt is, hvgy vizbősége a tavalyi száraz nyárban a napi $^1/_3$ millió litert meghaladta, amely mennyiség az útjában még fölvett forrásvizekkel szaporodik, — tekintve továbbá a Balaton színe fölötti kb. 50 m-es magasságát, — mondhatjuk, hogy ez a forrás szakszerű foglalás esetén egyike volna a legalkalmasabbnak gravitációs vízvezeték táplálására.

Az Alsóörsi patak.

A patakból a vízpróbát nem a Balaton partján, hanem attól mintegy 100 m-re merítettük s már akkor is szemmel látható volt, hogy vizének mennyisége kevesebb, mint a forrásáé. Meghatározva azt, 172.800 liternek találtuk 24 órára, hőmérséke pedig 17·0 C° volt.

A geologiai térkép szerint azok a sziklák, amelyekből ered, vöröshomokkőből állanak. A forrásban talált kőtörmelék kémiai vizsgálata a következő adatokat szolgáltatta:

Híg sósavban oldhatatlan rész	sok
Kénsav	nincs
Aluminium	közép
Vas	sok
Mész	sok
Magnézium	igen kevés
Kötött szénsav	sok

Ezek szerint tehát a patak meszes és erősen vasas homokkőből fakad.

Vízmennyiségét Cholnoky 1894 szept.-ben 941.000, 1895 ápr.-ban 1,667.000, 1895 szept.-ben 1,436.000 liternek találta. Míg mi csak 172.000 liter napi mennyiséget mutathattunk ki a jelzett helyen, vagyis lényegesen kevesebb mennyiségű vizet a patakban, mint a forrásban. A víz színtelen, szagtalan átlátszó, de nem jóízű és belőle állásnál vörösszínű üledék válik ki. Vegyhatása gyöngén alkalikus. Alkotó részei 1 liter vízben:

Összes szilárd anyag	518·4 mgr
Szerves anyagra O_2	1·95 „
Ammoniák (NH_3)	erős nyom
Salétromossav (N_2O_3)	erős nyom
Salétromsav (N_2O_5)	3·6 mgr
Chlor (Cl)	19·0 „
Szilikátok (SiO_2)	kevés
Aluminium (Al_2O_3)	kevés
Vas (Fe_2O_3)	kevés

Mész (CaO)		120·5 mgr
Magnézium (MgO)		99·8 „
Kötött szénsav (CO_2)		198·9 „
Kénsav (SO_3)		23·9 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	490
	nem folyósító	1·564
	penész	28
	összesen	2,082

9. AZ ALMÁDI „REMETE"-PATAK ÉS FORRÁSAI.

a) *Források.*

A Balatontól légvonalban 3½ km-re, az Öreghegy keleti lejtőjének tövében találjuk a forrásokat azon szép, nyugatra, majd északra húzódó völgyben, amelyen



4. kép. A remete-patak forrása (Balatonalmádi).

az Alsóörs—veszprémi vasút sínpárja is halad. A forrásos völgyfenék most vizenyős legelő és vitéz Borjády Géza tulajdona. A hegyoldalakat szőllők és szántók borítják.

A legelőn előtörő források legfelsőbbike 182 m-re a tszf. buzog ki négy kőlapból képezett foglalatából, mint elég bővízű vizér. 30 m-rel alább, kelet felől, bővízű másik forrás vizét veszi fel, mely a vasuti pályatest alól jön és 5×5×2 m méretű kőfallal kiépített medencébe ömlik. Ebben 50 cm mély víz van, amelyből az egész Öreghegy állandó lakossága (kb. 600 ember) télen-nyáron hordja kannáival az ivóvizet, a forrásnál sokszor 80—100 m-rel magasabban fekvő házába.

Ismét lejebb 100 m-rel a sok apró forrás már kis patakot képez, melynek tszf. magasságát 165 m-nek mértük a patkot keresztező hídnál.

Itt mértük a víz mennyiségét és azt 684.000 liternek találtuk 24 óra alatt. Hőmérséke volt: 12·5 C° (4. kép).

Ezen forráscsoportra alapitja Almádi a vízvezetékét, melynek tervei készen vannak, s ha a kormány anyagi támogatást ád, a közmű építéséhez még ez év őszén hozzáfognak.

A forrásvíz színtelen, szagtalan, jóízű, kristálytiszta és állásnál is ilyen marad. Vegyhatása közömbös. Alkotó részek 1 literben:

Összes szilárd anyag		672·00 mgr
Szerves anyagra O_2		1·66 „
Ammoniák (NH_3)		0·0 „
Salétromossav (N_2O_3)		igen gyenge nyom
Salétromsav (N_2O_3)		31·00 mgr
Chlor (Cl)		22·72 „
Szilikátok (SiO_2)		3·16 „
Aluminium (Al_2O_3)		5·60 „
Vas (Fe_2O_3)		igen gyenge nyom
Mész (CaO)		212·80 mgr
Magnézium (MgO)		113·13 „
Kötött szénsav		205·70 „
Kénsav		15·79 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	324
	nem folyósító	1629
	penész	30
	összesen	1983
	Coli	nem találtatott

Az almádii „Remete"-források vizei a fönnebbiek szerint, — ha szakértő foglalással a ma beléjutó tisztátlanságok és mikroorganizmusok kizáratnak, — úgy minőségük, mint mennyiségük szerint alkalmasak lesznek úgy a fürdőtelep, miként a községnek jó és kellő bőségű, ivó és használati vízzel való ellátására.

A vízmű technikai megoldása is, amennyire az információból kivehettem, helyesen van tervezve. A fürdőtelep a forrásmedencéből gravitációval látható el. Az Öreghegy több száz állandó lakója számára azonban géperővel kell felemelni a forrásmedencéből a vizet a hegy legmagasabb pontján épitendő másik medencébe és onnan elosztani a csőhálózatba.

Igen örvendetes példát ad Almádi a többi északparti fürdőknek, ha ezt az egészségügyi közművet szerencsés kézzel megcsinálja. Egyben kézzel fogható bizonyítékot is ád arra, hogy a Bakony déli lejtőjén van sok és jó forrásvíz a tóparttól alig pár km-re. Nem kell tehát furatni ezen a vidéken víz után, miként azt pár év előtt ugyanezen fürdőhely tette, de siker nélkül.

b) *Remete-patak.*

Cholnoky szerint a patak vízgyüjtő területe 15·48 km^2 Vízbősége 24 óra alatt volt 1894 aug.-ban 1,728.000, 1894 nov.-ben 345.600, 1895 ápr.-ban 518.400 és 1896 ápr.-ban 259.200 liter. Mi 1929 aug.-ban nem mérhettük, mert a beömlésnél el volt nádasodva. Hőmérséke volt: 19·0 C°. A víz egyébként kissé sárgásszínű, szagtalan, nem jóízű és elég sok szürkés úszkáló anyag van benne. Alkotó részek 1 literben:

Összes szilárd anyag	563·20 mgr
Szerves anyagra O_2	2·10 „
Ammoniák (NH_3)	0·0 „

Salétromossav (N_2O_3)		gyenge nyom
Salétromsav (N_2O_5)		24·00 mgr
Chlor (Cl)		28·04 „
Szilikátok (SiO_2)		2·22 „
Aluminium (Al_2O_3)		4·40 „
Vas (Fe_2O_3)		0·0 „
Mész (CaO)		141·00 „
Magnézium (MgO)		107·51 „
Kötött szénsav (CO_2)		168·30 „
Kénsav (SO_3)		6·86 „
Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	580
	nem folyósító	4340
	penész	140
	összesen	5060
	Coli	nem találtatott

Ezen adatok világosan mutatják, hogy a Remeteforrás vize azon út alatt, amelyet a Balatonig megtesz, a beléömlő szennyvizek miatt úgy kémiai összetételét, mint bakteriologiai sajátságait annyira megváltoztatja, hogy vízzel való ellátás céljaira teljesen alkalmatlanná válik.

---

10. A „VÖRÖSBERÉNYI“ PATAK ÉS „FERENC“-FORRÁS.

4½ km-re a Balaton szélétől és 180 m-nyire a tsz. fölött találjuk a „Ferenc“ forráscsoportot, mint a pataknak legelső forrásait, melyekhez Szentkirályszabadja községtől délre, rossz dűlő úton jutunk el. Ez az út a Sziklahegy és ennek folytatása a Várhegy, a község felé pedig magasabb domb által határolt, fenekén kb. 20 m széles völgyben halad, melynek oldalait jórészt szép erdő borítja. A patak alább még több forrást is magába fogad, amiért is oly bőséges, hogy forrásaitól pár 100 m-nyire már malmot hajt.

a) „*Ferenc-forrás*“.

A szépen befoglalt Ferenc-forrás, valamint a tőle 25—30 m-nyire nyugatra és keletre található, foglalatlan, egy-egy másik forrás képezi a tárgyalandó forráscsoport eredetét. Mindenik sziklarepedésből tör elő. Vizük kristálytiszta és különösen a „Ferenc“-forrásé igen jóízű. A foglalat egy sziklahasadékot ölel körül, melyből a víz 1 m magasságból, szép vastag sugárban ömlik egy kisebb medencébe, majd ebből egy nagyobba bukik át.

A másik kettőnél csak gödröt látunk, melynek szikla a feneke és föld az oldala. Ez utóbbi kettő vizének mennyisége nem volt meghatározható.

A tsz. fölött 180 m magasan előtörő „Ferenc“-forrás vízmennyiségét napi 86.000 liternek, hőmérsékét pedig 11·15 C°-nak mértük (5. kép).

A geologiai térkép szerint ez a három forrás mészkősziklák hasadékaiból buzog elő, amit bizonyít az alábbi vizsgálati eredmény:

Híg sósavban oldhatatlan rész	nincs	Mész	igen sok
Kénsav	igen kevés	Magnézium	közép
Aluminium	sok	Kötött szénsav	igen sok
Vas	igen kevés		

tehát mészkő.

A három forrásból és számos más ágból összeszedődő patak vízmennyiségét a forrásoktól 30 m távolságban már 5,708.400 liternek találtuk.



5. kép. „Ferenc"-forrás (Vörösberény).

A „Ferenc"-forrás vize színtelen, szagtalan, igen jóízű, kristálytiszta és állásnál is ilyen marad. Vegyhatása gyengén lúgos. Alkotó részei 1 literben:

Összes szilárd anyag	455·2 mgr	Mész (CaO)	77·5 mgr
Szerves anyagra O_2	0·4 „	Magnézium (MgO)	24·1 „
Ammoniák (NH_3)	nyom	Kötött szénsav (CO_2)	168·3 „
Salétromossav (N_2O_3)	0·0 mgr	Kénsav (SO_3)	16·5 „
Salétromsav (N_2O_5)	20·0 „	Baktérium 1 cm^3-ben: folyósító	8
Chlor (Cl)	14·2 „	nem folyósító	284
Szilikátok (SiO_2)	kevés	penész	480
Aluminium (Al_2O_3)	közép	összesen	772
Vas (Fe_2O_3)	nyom	Coli	nincs

Ezek szerint a „Ferenc"-forrás-csoport vize igen jó ivó és használati víz.

b) „*Vörösberényi*" *patak.*

A patak Vörösberény község szélén keresztezi az országutat, bőséges, de barnásan zavaros. A híd melletti mérce, a hídnak magas boltozata és az oldalakon található iszapjelek azt mutatják, hogy a patak vize sokszor igen magasra dagad. Ezt bizonyítja a mi mérésünk is, amely szerint vízbősége 24 óra alatt 6,844.800 l.

Cholnoky szintén igen különböző értékeket talált. 1894 szept.-ben 2,712.000 l., 1895 ápr.-ban 4,384.000 l., 1896 ápr.-ban 6.125,000 l. volt.

A patak vize szűrve színtelen, szagtalan, íze nem jó s a benne úszkáló szürkésbarna piszok miatt undorító. Vegyhatása gyöngén lúgos.

Összes szilárd anyag	401·0	mgr
Szerves anyagra O_2	1·1	„
Ammoniák (NH_3)	nyom	
Salétromossav (N_2O_3)	0·0	mgr
Salétromsav (N_2O_5)	15·6	„
Chlor (Cl)	17·7	„
Szilikátok (SiO_2)	kevés	
Aluminium (Al_2O_3)	közép	
Vas (Fe_2O_3)	nyom	
Mész (CaO)	82·1	mgr
Magnézium (MgO)	64·5	„
Kötött szénsav (CO_2)	170·5	„
Kénsav (SO_3)	23·7	„
Baktérium 1 cm^3-ben: folyósító	375	
nem folyósító	6250	
penész	135	
összesen	6760	
Coli	van	

A patak és forrásainak vize már kémiai szempontból is meglehetős változást mutat, annál inkább bakterologiaiból, amit súlyosbít a baktérium coli jelenléte is. Eszerint a patak vize alsó folyásában ivásra és más más egészségügyi célokra alkalmatlan.

11. A NYEREGHEGYI „SÉD"-PATAK „ROMKUT" FORRÁSA.

Található az Almádi—veszprémi országút szentkirályszabadjai fordulójától keletre mintegy 1 km-nyire, a Balatontól 4 km-re fekvő Romkut nevű pusztán. A Balatonba Almádi és Fűzfő között ömlik be.

„Romkut"-forrás.

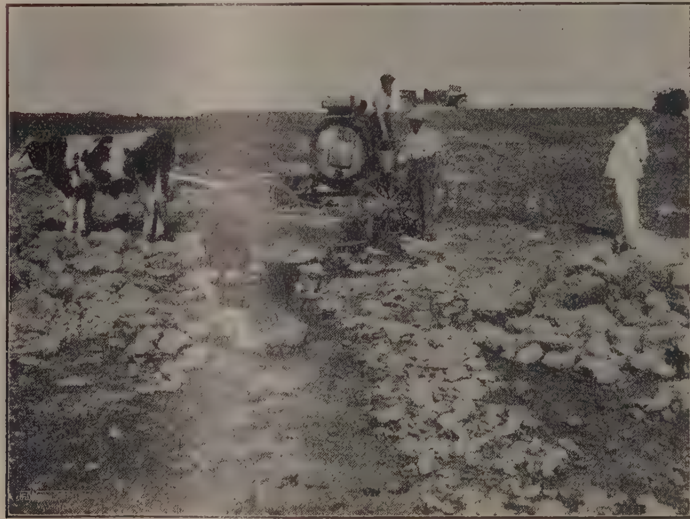
A környezetnél 10—15 m-rel alacsonyabb, sziklatörmelékes, kb. 30 m széles, 50 m hosszú völgyben fakad, melyet szántóföldek határolnak. A sok apró forrás közül úgylátszik a legbővebbet két egymásra tett cementgyűrűvel foglalták be, melyek közötti résen csurog ki vékony érben a forrás vize (6. kép). A vizet az arrafelé munkálkodó emberek ivásra és állataik itatására használják ott helyben, de lajtokkal is elhordják. A völgy a tsz. fölött 270 m magasan fekszik. A lejjebb vékony patakocskát képező források összes vizét pedig kereken 260.000 liternek mértük 24 óra alatt. A víz hőmérséke 11·5 C°. A forrás fenekén talált kőzettörmelék kémiai vizsgálat szerint:

Híg sósavban oldhatatlan rész	kevés
Kénsav	nincs
Aluminium	igen sok
Vas	kevés
Mész	igen sok
Magnézium	közép
Kötött szénsav	sok

tehát dolomit.

A forrás vize színtelen, szagtalan, jóízű, tiszta, de idővel barnás csapadék válik ki belőle. Vegyhatása igen gyengén alkalikus. Alkotó részek 1 literben:

Összes szilárd anyag	382·0 mgr	Mész (CaO)	124·3 mgr
Szerves anyagra O_2	0·7 „	Magnézium (MgO)	46·1 „
Ammoniák (NH_3)	nyom	Kötött szénsav (CO_2)	137·7 „
Salétromossav (N_2O_3)	0·0 mgr	Kénsav (SO_3)	0·0 „
Salétromsav (N_2O_5)	29·0 „	Baktérium 1 cm^3-ben: folyósító	70
Chlor (Cl)	10·6 „	nem folyósító	840
Szilikátok (SiO_2)	kevés	penész	784
Aluminium (Al_2O_3)	kevés	összesen	1694
Vas (Fe_2O_3)	nyom	Coli	nem vizsgálva



6. kép. „Romkút"-forrás.

Ezek szerint a romkuti forrás vize kémiailag jó lenne minden célra, amely tulajdonságát azonban tönkre teszi jelen állapotában a rossz foglalás miatt belékerülő rengeteg baktérium.

b) *„Séd"-patak.*

Vizével idő hiányában már nem foglalkozhattunk.

12. FÜZFŐI GYÁRTELEP VÍZVEZETÉKI VIZE.

Helyszíni szemlét nem volt módunkban megejteni.

A vízvezetéki csapról vett víz tulajdonságai: színtelen, szagtalan, jóízű, tiszta és állásnál is az marad. Vegyhatása gyengén lúgos. Alkotó részek 1 literben:

Összes szilárd anyag	479·4 mgr	Salétromsav (N_2O_5)	12·6 „
Szerves anyagra O_2	0·3 „	Chlor (Cl)	21·3 „
Ammoniák (NH_3)	nyom	Szilikátok (SiO_2)	kevés
Salétromossav (N_2O_3)	0·0 mgr	Aluminium (Al_2O_3)	kevés

Vas (Fe_2O_3)	nyom	Baktérium 1 cm^3-ben	folyósító	24
Mész (CaO)	131·9 mgr		nem folyósító	312
Magnézium (MgO)	74·9 „		penész	400
Kötött szénsav (CO_2)	190·1 „		összesen	736
Kénsav (SO_3)	32·1 „		Coli	nincs

A fűzfői gyártelep vize tehát olyan talajból fakad, mely szénsavas mész és magnéziában bővelkedik. Feltűnik a baktériumok nagy száma. És bár nem találtunk a tenyészetekben sem olyat, amely emberi vagy állati ürüléknek a vízbe jutására mutatna (Coli), — sem olyat, amelyik betegségokozásra még csak gyanus is lenne, mégis javasolnám, nézzenek alaposan utána, nincs-e valahol hiba, — de végezzenek legalább is egy alapos tisztítást és átöblítést.

ÖSSZEFOGLALÁS.

1. A Balatonfelvidék Tihanytól Fűzfőig terjedő részének a Balaton felé lejtő völgyeiben számos olyan forrás fakad, mely úgy eredésének tengerszín feletti magassága, miként vizének mennyisége és minősége miatt, kellő foglalás és védőterület biztosítása esetén gravitációs vízvezeték táplálására kiválóan alkalmas.

2. A legtöbb forrás dolomitból vagy mészkőből álló hegyek sziklarepedéseiből buzog elő.

3. Ennek megfelelően ezen források és patakok vizében oldott sók legtömegesebb része a mész és a magnézium kettedszénsavas vegyülete. Nincsen azonban e két sóból egyik forrásvízben sem olyan sok, hogy azt a közepesnél, a kívánatosnál keményebbé tegyék.

4. Ezen vizeknél is megfigyelhető az, hogy a patak vize, — kivált ha 5 km-nél hosszabb utat tett meg, — kettesszénsavas mész- és magnéziumsókban szegényebb (puhább), mint a forrásoké, amelyekből ered. Ezen sókat egyszerű szénsavas vegyületeikben megtalálhatjuk a fenék durvaszemcsés üledékében és a vízbe érő tárgyak és növények felületén bevonat alakjában.

5. Bakteriologiai tekintetben a legtöbb forrás vize ellen — jelen állapotukban — komoly kifogás emelhető. A mikroorganizmusok nemcsak számukkal, hanem minőségükkel is reámutatnak arra, hogy ezek a kincseket érő források — a tihanyi vízvezetéki kút és a Ferenc-forrás kivételével — barbár módon el vannak hanyagolva. Beléjük emberi és állati ürülék és minden elképzelhető más piszok jut, tönkretéve felbecsülhetetlen értéküket.

Valóban ütött a 12. óra, hogy ezek az áldatlan állapotok valahára véget érjenek.

Ezen hónapokra terjedő vizsgálatokat, melyek részben a sokszor nehezen megközelíthető helyszinen, részben a tihanyi, részben a budapesti intézetben folytak le, egymagam el nem bírtam volna végezni. Nagy segítségemre voltak valamennyinél Dr. Andriska Viktor magántanár, adjunktus és Dr. Makfalvy Margit tanársegéd; csak a budapesti laboratoriumban pedig Dr. Gözsy Béla tavalyi díjas gyakornok, most a szegedi egyetem közegészségtani intézetének tanársegéde. Kedves munkatársaimnak itt tolmácsolom őszinte köszönetemet.

DIE QUELL- UND BACHWÄSSER AM NÖRDLICHEN BALATONSEEUFER VON TIHANY BIS FÜZFŐ.

Von Prof. Dr. Gustav v. Rigler.

Der Verfasser hat die an der Oberfläche befindlichen Grundwässer des nördlichen und südlichen Balatonseeufers bereits vor 20 Jahren untersucht. Seine diesbezügliche Arbeit ist in der Balaton-Monographie von Lóczy erschienen. Die Untersuchungen haben ergeben, dass von den 107 Brunnen am 41 km langen südlichen Ufer 35, und von den 8 Brunnen des 19 km umfassenden nördlichen Ufers bloss 3 Brunnen in chemischer und bakteriologischer Hinsicht zum Trinken und zu sonstigen Zwecken geeignetes Wasser enthalten.

Die diesbezügliche Untersuchung der weiteren zwei Drittel des 180 km langen Balatonseeufers wurde dem Verfasser erst nach Eröffnung des Tihanyer Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes ermöglicht.

Im August 1928 untersuchte Verfasser das Wasser der Quellen und der diesen entspringenden Bäche des im Titel angeführten 25 km langen Ufers. Diese Untersuchungen wurden nicht nur zur Klärung der in hygienischer Hinsicht bisher völlig ungelösten Wasserfrage dieser Gegend, sondern auch aus dem Grunde angestellt, weil in dieser Uferlinie die zwei grössten Heilbäder am Balatonsee (Balatonfüred und Almádi) und ausserdem noch 10, bereits stark besuchte und sich rasch entwickelnde Sommerfrischen liegen, wo die Trinkwasserfrage noch gänzlich der Lösung harrt.

Auch bezweckten die Untersuchungen nicht in letzter Linie die allgemein verbreitete irrige Meinung zu widerlegen, wonach die Trinkwasserfrage der am nördlichen Balatonseeufer liegenden und in der Zukunft zu entstehenden Badeorte und Sommerfrischen infolge schier unbesiegbarer Hindernisse unlösbar wäre, da die Berge, deren Abhänge dem See zugewendet sind, keine geeigneten Quellen usw. besitzen.

Der Verfasser fand an dieser gründlich durchforschten, 25 km langen Uferstrecke 11 Quellengebiete, deren Wasser er chemisch und bakteriologisch untersuchte.

Die ausführlichen Untersuchungsergebnisse sind im ungarischen Text angeführt.

Aus den Untersuchungen lassen sich — zusammenfassend — folgende Schlüsse ziehen:

1. In den gegen den See verlaufenden Tälern des sich zwischen Tihany und Füzfő erstreckenden Balatonseeoberlandes entspringen zahlreiche Quellen, die sowohl infolge ihrer Seehöhe, als auch wegen der Quantität und Qualität ihres Wassers — bei entsprechender Fassung der Quellen und Sicherung des Schutzgebietes — zur Speisung von Gravitationswasserleitungen vorzüglich geeignet sind.

2. Die meisten Quellen entspringen den Felsenspalten der aus Dolomit oder Kalkstein bestehenden Berge.

3. Dementsprechend sind die im Wasser dieser Quellen und Bäche gelösten Salze zum überwiegenden Teile doppeltkohlensaure Kalk- und Magnesiumverbindungen. Doch sind die beiden Salze in keiner dieser Quellen in solcher Menge vorhanden, dass sie den Durchschnitt übersteigen, bezw. das Wasser härter als erwünscht machen würden.

4. Auch bei diesen Wässern ist es zu beobachten, dass das Bachwasser — nachdem es eine über 5 km lange Strecke passierte — an doppeltkohlensauren Kalk- und Magnesiumsalzen bedeutend ärmer (weicher) ist, als das Wasser der Quellen, denen es entspringt. Die Salze, die einfachkohlensaure Verbindungen darstellen, finden sich im grobkörnigen Bodensatz, sowie als Überzug auf der Oberfläche der ins Wasser hineinreichenden Gegenstände und Pflanzen.

5. In bakteriologischer Hinsicht kann man gegen das Wasser der meisten Quellen — in ihrem jetzigen Zustande — ernste Einwendungen erheben. Die Mikroorganismen weisen durch ihre Zahl und Qualität darauf hin, dass diese wertvollen Quellen — mit Ausnahme des Tihanyer Wasserleitungsbrunnens und der Franzensquelle — in barbarischer Weise vernachlässigt sind. Das Wasser ist durch menschliche und tierische Exkremente und jeden erdenklichen Schmutz verunreinigt, wodurch es seinen unschätzbaren Wert einbüsst.

Es ist wirklich die höchste Zeit, dass diesen unerquicklichen Zuständen ein Ende gemacht werde.

Die monatelang dauernden Untersuchungen, die teils in dem oft schwer zugänglichen Quellengebiet selbst, teils im Tihanyer und im Budapester Institut gemacht wurden, hätte ich allein gar nicht ausführen können. Bei sämtlichen Untersuchungen waren mir der Adjunkt Privat-Dozent Dr. Viktor Andriska und die Assistentin Dr. Margit Makkfalvy behilflich, während mir im Budapester Laboratorium Dr. Béla Gözsy, damals Praktikant, derzeit Assistent des Hygienischen Instituts der Universität Szeged, an die Hand ging. Meinen werten Mitarbeitern spreche ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus.

ELŐMUNKÁLATOK HAZÁNK DESMIDIACEÁI MONOGRAPHIÁJÁHOZ.
I. A BALATON ÉS KÖRNYÉKE DESMIDIACEÁI.

I. A lesenceistvándi láp őszi vegetációja.

Írta: DR. KOL ERZSÉBET (Szeged).

Egy táblával.

1928 őszén a Magyar Biologiai Kutatóintézet vendégszeretetét élveztem Tihanyban néhány hétig, ekkor alkalmam volt a Lesenceistvánd közelében elterülő — DR. GÁYER GY. (1925) kutatása révén olyan híressé vált — lápot felkeresni, ott algákat gyűjteni és helyi megfigyeléseket tenni. Begyűjtött anyagomat részben még élő állapotban vizsgáltam a Magyar Biologiai Kutatóintézet laboratóriumában. Ottani eredményeim egy részét DR. SCHERFFEL ALADÁR úr volt szíves approbálni, illetőleg determinálni (e fajokat külön megjelölöm). Vizsgálataimat Szegeden folytattam élő, részben már formalinnal rögzített anyagon.

Lesenceistvánd közelében elterülő láp területén gyűjtött anyagomból most csak a Sphagnetum Desmidiacea flórájának azon tagjait ismertetem, amelyeket eddig sikerült meghatároznom. A lesenceistvándi Sphagnetum nem nagy, 130 m t. sz. f. m. fekszik, rajta a tőzegmoha terjedőben van, alatta nádtőzeg. E láp területéről GÁYER GY., BOROS A. és SOÓ R. sok fellápra jellemző virágos növényt említenek, azonkívül a láp területén élő *Sphagnum*ok, a *Sphagnum*-zsombékok tetején meredező *Polytrichum strictum*-gyepek mind typikus fellápra emlékeztetnek. Desmidiaceae vegetatiója is typikus fellápra valló; több olyan faj került itt szem elé, amelyet Hazánk más hatalmas kiterjedésű fellápja vezérnövényének tekinthetünk.*

Bár az 1928-as nyár rendkivül száraz volt, a tőzegmoha-zsombékok között levő kis mélyedésekben mégis megmaradt a víz; ezekből gyűjtöttem a Desmidiaceákat. Az egyedek száma nem volt nagy, de az algatársaság elég változatos, dacára a kedvezőtlen időjárásnak. A Desmidiacea-flóra szegénységének oka főleg az, hogy a Sphagnumot ellepő nád, szittyó és más magasabb növényzet annyira beárnyékolta a kis tócsákat, a Desmidiaceák menedékhelyeit, hogy azok ott nem találhatták meg optimumukat. A Sphagnetum középső részén legmélyebb és egyben legpocsolyásabb, kifelé mind szárazabbá válik. Mellette, a tófelőli oldalon, egy kis *Dryopteris thelypteris*-szel szegélyezett árok húzódik, amelyben szintén akadt Desmidiacea.

Eddig ugyan csak 17 fajt határoztam meg, amely szám a Desmidiaceák igen

* A lesenceistvándi Sphagnetumot két asszociáció alkotja: *Phragmites communis—Sphagnum (acutifolium—cymbifolium)* és *Juncus subnodulosus—Sphagnum (acutifolium—cymbifolium—subsecundum)* Ass. Topogén átmeneti láptypus! (SOÓ R. megjegyzése.)

nagy változatosságához mérten nagyon csekély, azonban tekintettel a kedvezőtlen nyárra, és arra, hogy a Desmidiacea-flóra optimuma nem ősszel, hanem tavasszal van, az előkerült fajok száma nem lényegtelen. Valószínűleg kedvezőbb nyár esetén a Desmidiacea-flóra is jóval gazdagabb lesz.

E helyen is szívesen gondolok vissza balatonmenti kirándulásaimra, amelyeket nagyrészt Dr. Soó Rezső adjunctus (most egyetemi rk. nyilv. tanár Debrecenben) vezetésével Prof. Dr. H. Walter és felesége (Heidelberg), Kintzler O. (Prága), Szemes G. polg. isk. tanár társaságában tettem. Igaz hálámat fejezem ki Dr. Verzár Frigyes egy. r. nyilv. tanár és Dr. Hankó Béla, most egy. rk. nyilv. tanár, igazgató uraknak a munkahelyért és Dr. Scherffel Aladár úrnak szíves, sokszoros tudományos segítségéért.

Hálás köszönetet mondok Dr. Győrffy István egy. r. nyilv. tanár úrnak, hogy magánkönyvtárát rendelkezésemre bocsátani szíves volt.

RENDSZERTANI RÉSZ.

1. *Netrium Digitus* (Ehrenb.) Itzigs & Rothe. (Vgl. West I: 64.)

Hosszú, cylindrikus sejtek, 120 μ hosszúak és 37 μ szélesek, középen befűződés nélkül. Gyakori. Eddig Hazánk több pontjáról került elő.

2. *Netrium Nägeli* (Bréb.) West & G. S. West [determinavit Dr. A. Scherffel]. (Cf. West I: 66.)

Hosszúkás, lándzsaalakú, 166 μ hosszú és 36·8 μ széles sejtek. Végeik felé elkeskenyednek, végeik lekerekítettek. Nem gyakori.

3. *Penium Libellula* (Focke) Nordst. var. *intermedium* Roy & Biss. (Cf. West I: 73.)

Hosszúkás, 110 μ hosszú és 26 μ széles sejtek, középen befűződés nélkül. Végei szélesen lekerekítettek. Nem ritka.

4. *Penium spirostriolatum* Backer [determinavit: Dr. A. Scherffel]. (Cf. West I: 88.)

Cylindrikus sejtek, 210 μ hosszúak és 29 μ szélesek, végeik felé gyengén elkeskenyednek. Végük lapos. Sejtfaluk sárgás-barna, gyengén spiralisan futó csíkokkal diszített. A csíkok között finoman pontozott sejtfal. Nagyon gyakori.

5. *Closterium Ralfsii* var. *hybridum* Rabenh. (Cf. West I: 183.)

Gyengén hajlott hosszúkás sejtek, 424 μ hosszúak és 28 μ szélesek, végeik felé elkeskenyednek. Sejtfaluk sárgás-barna, jól látható csíkokkal. Ritka.

6. *Closterium gracile* Bréb. (Cf. West I: 167.)

Hosszú, középen majdnem egyenes, 189 μ hosszú és 4·6 μ széles sejtek, végeik felé elkeskenyednek és hajlottak. Sejtfaluk szintelen és sima. Ritka.

7. *Closterium parvulum* Näg. (Cf. West I: 133.)

Erősen hajlott, 97 μ hosszú és 12 μ széles sejtek, végük felé elkeskenyednek. Sejtfaluk színtelen és sima. Nem ritka. Hazánk több helyéről ismert.

8. *Closterium Cynthia* De Not. [Approb. Dr. Scherffel.] (Cf. West I: 113.)

Erősen hajlott, tompán lekerekített végű, 120 μ hosszú és 14 μ széles sejtek. Sejtfala sárgás-barna, csíkozott. A sejt végén levő vacuolumban egy mozgó szemecske van. Gyakori. Eddig Hazánk több pontján gyüjtötték.

9. *Closterium Pseudodianea* Roy. (Cf. West I: 123.)

Gyengén hajlott, 400 μ hosszú és 23 μ széles sejtek. Középső része egyenes, nincsen megduzzadva, végei felé erősen elkeskenyedik. Sejtfala sima és színtelen, vagy sárgás-barna. Nem ritka.

10. *Closterium lanceolatum* Kütz. (Cf. West I: 149.)

Hosszú, gyengén hajlott, 230 μ hosszú és 39 μ széles sejt. Középső része majdnem egyenes, végei felé elkeskenyedik. Sejtfala sima és színtelen. Nagyon gyakori. Hazánk több helyéről ismert.

11. *Cosmarium pachydermum* Lund. [Approb. Dr. A. Scherffel.] (Cf. West II: 139.)

50 μ hosszú, 48 μ széles, a befűződésnél 37 μ nagyságú sejt. A sejtfelek széles elliptikusak, szélesen lekerekített tetővel. Sejtfala nagyon vastag, sűrűn pontozott. Minden sejtfélben két-két pyrenoïdát találunk. Nagyon gyakori. Eddig Hazánk több pontjáról említik.

12. *Cosmarium impressulum* Elfv. (Cf. West III: 86.)

18 μ hosszú, 13 μ széles, az isthmusban 4 μ nagyságú sejt. A sejtfelek félköralakúak, szélükön egyenletesen, gyengén hullámosak. Sejtfal sima. Ritka.

13. *Cosmarium Longiense* Bisset, ? (Cf. West III: 163.)

52 μ hosszú és 15 μ széles sejt. A sejtfelek szinte félköralakúak, alul tompán lekerekített sarokkal. Sejtfala sűrűn kúpalakú, kiemelkedésekkel díszített. Ritka.

14. *Cosmarium subcrenatum* Hantzsh. ? (Cf. West III: 228.)

24 μ hosszú és 22 μ széles sejtek. A sejtfelek trapezoid alakúak, szélük egyenletesen, öblösen rovátkolt, tetőrészük lapított, középen mélyen befűződöttek. Ritka.

15. *Euastrum rostratum* Ralfs. (Cf. West II: 35.)

46 μ hosszú, 32 μ széles, az isthmusban 10 μ nagyságú sejt. Sejtfelek széle csipkézett, a tetőrészen levő két cakk mélyen szegletes, kiszabott a középrészén. Az oldalcakkok mélyen kikerekítettek. Ritka. Hazánk több pontjáról ismert.

16. *Micrasterias papillifera* var. *glabra* Nordst. (Cf. West II: 93.)

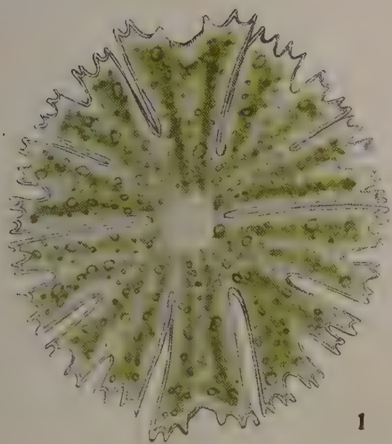
Majdnem köralakú sejtek. 100·5 μ hosszúak és 97 μ szélesek. A tetőrészen középen mélyen kicsipett és a rovátkába két kiálló fogacskát találunk. Sejtfala finoman pontozott és minden mély bevágásnál egy-egy sor apró, hegyes, tüskeszerű kiemelkedést látunk. Ritka.

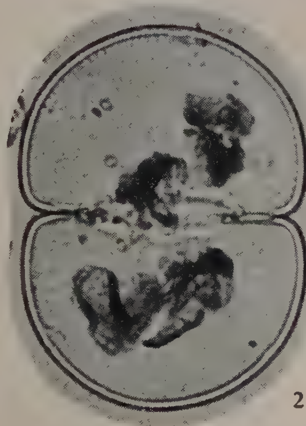
17. *Pleurotaenium Trabecula* fo. *clavata* (Kütz). West & G. S. West. [Approb. Dr. A. Scherffel.] (Cf. West I: 211.)

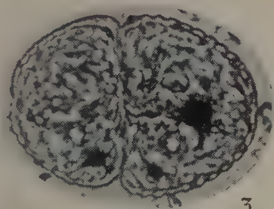
400 μ hosszú és 37 μ széles sejt. A sejtfelek mind a két oldalán egy-egy hullámszerű kiemelkedés, oldaluk majdnem egyenes, a végek felé elkeskenyedő. Sejtfala sima. Ritka.

A mikrophotographiai felvételek az *Orsz. Magyar Természettudományi Alap* segítségével beszerzett eszközökkel készültek.

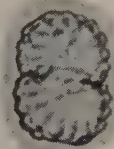
Készült a Magyar Biologiai Kutatóintézetben, Tihany, és a szegedi tud.-egyetem Általános Növénytani Intézet Virágtalan Laboratóriumában (igazgató: Győrffy István r. nyilv. tanár).


1

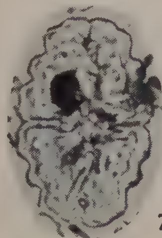

2

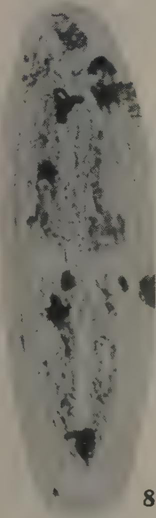

3


4


5


6


7


8


9


10


11

VORARBEITEN ZUR MONOGRAPHIE DER DESMIDIACEEN UNGARNS. I. DIE DESMIDIACEEN DES BALATONS UND DESSEN UMGEBUNG.

I. Die Herbstvegetation des Moores von Lesenceistvánd.

Von Dr. E. Kol (Szeged).

Mit 1 Tafel.

Im Herbste des Jahres 1928 genoss ich einige Wochen hindurch die Gastfreundschaft des Ungarischen Biologischen Forschungsinstituts zu Tihany. Damals hatte ich Gelegenheit, das Moor von Lesenceistvánd — welches durch die Forschungen des Herrn Dr. J. Gáyer berühmt wurde — aufzusuchen, wo ich Algen sammelte und örtliche Beobachtungen machte. Das gesammelte Material habe ich zum Teil noch im lebenden Zustande im Laboratorium des Forschungsinstitutes untersucht. Einen Teil meiner dortigen Resultate hatte Herr Dr. A. Scherffel die Güte zu approbieren, bez. zu determinieren. (Im Text wurden diese Arten extra bezeichnet.) Einen Teil meines Materials habe ich mit Formalin fixiert und in diesem Zustande, einen anderen Teil in lebendem Zustande nach Szeged gebracht und dort untersucht.

Von den in der Gegend von Lesenceistvánd gesammelten Algen werde ich bei dieser Gelegenheit nur die aus dem Sphagnetum stammenden und bisher determinierten Desmidiaceen beschreiben.

Die Ausdehnung des Sphagnetum bei Lesenceistvánd ist nicht gross, es liegt in 130 Meter Höhe ü. d. M. und ist ein typisches Hochmoor. Von diesem Moore publizierten Gáyer, Boros und Soó mehrere charakteristische Hochmoorpflanzen.

Schon auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen stimme ich mit der Ansicht des Herrn Dr. J. Gáyer vollständig überein, nämlich, dass dieses Moor ein wirkliches Hochmoor ist, dessen Desmidiaceen-Flora die eines typischen Hochmoores ist.[1]

Obzwar der Sommer des Jahres 1928 ausserordentlich trocken war, hatte sich das Wasser in den kleinen Vertiefungen zwischen den Sphagnum-Bulten in den s. g. Schlenken dennoch gehalten. An diesen sumpfigen Stellen habe ich mein Desmidiaceen-Material gesammelt, welches indessen nicht sehr reich war. Der Grund der damaligen Armut der Desmidiaceen-Flora ist, dass Schilf, Binsen und andere hohe Pflanzen über die Schlenken so einen Schatten breiten, dass die Desmidiaceen dort ihr Optimum kaum finden konnten.

Das Sphagnetum ist gegen die Mitte am wasserreichsten, gegen das Ufer hin wird der Torf immer trockener. In einem kleinen, durch *Dryopteris thelypteris* eingesäumten Graben, welcher sich auf der gegen den See gelegenen Seite hinzieht, habe ich ähnliche Desmidiaceen gefunden.

Obzwar die Zahl der einzelnen Individuen nicht gross war, so erschien die Algengesellschaft trotz der ungünstigen Witterung doch ziemlich reich an Arten·

[1] Die Vegetation des Moores bildenhauptsächlich die Assoziationen: *Phragmites communis Sphagnum* und *Juncus subnodulosus-Sphagnum* (*bes. acutifolium, cymbifolium* und *subsecundum*); das Moor selbst gehört den topogenen Übergangsmooren an. (Anm. von R. v. Soó.)

Es ist wahrscheinlich, dass nach einem günstigeren Sommer die Desmidiaceen-Flora viel reicher ist.

Bisher habe ich nur 17 Arten determiniert. Dies ist im Verhältnis zur grossen Mannigfaltigkeit der Desmidiaceen sehr wenig, aber in Hinsicht auf den ungünstigen Sommer, und darauf, dass das Optimum der Desmidiaceen nicht im Herbst, sondern im Frühling liegt, kann man diese Zahl nicht als unbedeutend betrachten.

Auch bei dieser Gelegenheit gedenke ich sehr gerne der in der Umgebung des Balaton gemachten Ausflüge, an welchen ich unter Leitung, resp. in Beglei ung folgender teilgenommen habe: Prof. Dr. H. Walter und seine Frau (Heidelberg), Prof. Dr. R. v. Soó, damals Adjunkt (Tihany), O. Kintzler (Prag), G. Szemes (Budapest).

Den Herren Direktoren Dr. F. Verzár und Dr. B. Hankó sage ich für den Arbeitsplatz im Laboratorium des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes, Herrn Dr. A. Scherffel aber für seine wissenschaftliche Mithilfe meinen besten Dank.

Bei dieser Gelegenheit spreche ich auch Herrn Prof. I. Győrffy meinen besten Dank aus, dass er die Güte hatte, mir seine Privatbibliothek zur Verfügung zu stellen.

SYSTEMATISCHER TEIL.

1. *Netrium Digitus* (Ehrenb.) Itzigs & Rothe (vgl. West I. p. 64).

Zellen 120 μ lang und 37 μ breit, länglich zylindrisch, ohne Mitteleinschnürung (Tab. nostr. Fig. 8). Nicht selten. Bisher von mehreren Orten bekannt.

2. *Netrium Nägeli* (Bréb.) West & G. S. West (vgl. West I, p. 66) [determinavit Dr. A. Scherffel].

Zellen 166 μ lang, 36 μ breit, länglich, lanzettlich, in der Mitte nicht eingeschnürt. Die Zellenden zeigen mitunter Vakuolen mit tanzenden Körnchen. Selten.

3. *Penium Libellula* (Focke) Nordst. var. *intermedium* Roy & Biss. (vgl. West I:73).

Zellen 110 μ lang, 26 μ breit, ohne Mitteleinschnürung. Enden breit abgerundet und nach den Enden nur wenig verschmälert. Selten.

4. *Penium spirostriolatum* Baker (vgl. West I:88) [determinavit Dr. A. Scherffel].

Zellen 210 μ lang und 19 μ breit (230 μ lang und 23 μ breit). Zellen zylindrisch, in der Mitte kaum merklich eingeschnürt, nach den Enden etwas verschmälert. Enden flach, gestutzt. Membran blassgelb oder gelblich-braun, mit schwach spiralig verlaufenden Längsstreifen. Nicht selten.

5. *Closterium Ralfsii* var. *hybridum* Rabenh. (vgl. West I:183).

Zellen mässig gebogen, in der Mitte angeschwollen, nach den Enden zu verschmälert. Zellen 424 μ lang, und 28 μ breit. Zellenmembran gelbbraun, mit sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Selten.

6. *Closterium gracile* Bréb. (vgl. West I:167).

Zellen 189 μ lang, 4·6 μ breit, in der Mitte fast gerade, nach den stumpfen Enden zu verschmälert und gebogen. Membran glatt und farblos. Selten.

7. *Closterium parvulum* Näg. (vgl. West I:133).

Zellen 97 μ lang und 12 μ breit, stark gekrümmt, nach den spitz abgerundeten

Enden zu verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Nicht selten. Bisher von mehreren Orten bekannt.

8. *Closterium Cynthia* De Not. (vgl. West I:113) [approb. Dr. A. Scherffel).

Zellen 120 μ lang und 14 μ breit, stark gebogen, nach den stumpf abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran gelb-braun, gestreift, Endvakuolen mit *einem* beweglichen Körnchen. Nicht selten. Bisher von mehreren Orten bekannt.

9. ***Closterium Pseudodianae*** Roy (vgl. West I:132).

Zellen 400 μ lang und 23 μ breit, schwach gebogen, in der Mitte nicht angeschwollen, fast gerade, nach den lang ausgezogenen, stumpfen Enden allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos oder blass gelblich-braun. Nicht selten.

10. *Closterium lanceolatum* Kütz (vgl. West I:149).

Zellen 230 μ lang und 39 μ breit, lanzettlich, mit nur wenig gebogenem Rücken und fast geradem Bauchrande. Nach den Enden zu gleichmässig verschmälert. Membran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Sehr häufig. Bisher von mehreren Orten bekannt.

11. *Cosmarium pachydermum* Lund. (vgl. West II:139) [appr. Dr. A. Scherffel].

Zellen 50 μ lang, 48 μ breit, 37 μ in der Einschnürung. Zellenhälften breitelliptisch, am Scheitel breit abgerundet. Zellmembran dick, dicht punktiert. Chloroplasten mit 2 Pyrenoïden in jeder Zellenhälfte. Sehr häufig. Bisher von mehreren Orten bekannt.

12. *Cosmarium impressulum* Elfv.? (vgl. West III:86).

Zellen 18 μ lang, 13 μ breit, 4 μ im Isthmus, elliptisch, Zellhälften halbkreisförmig, am Rande gleichmässig schwachwellig gekerbt. Membran glatt. Selten.

13. *Cosmarium Longiense* Bisset.? (vgl. West III:163).

Zellen 52 μ lang, 45 μ breit. Zellhälften fast halbkreisförmig mit stumpf gerundeten unteren Ecken. Membran dicht mit kegelförmigen Warzen besetzt. Selten.

14. *Cosmarium subcrenatum* Hantzsch.? (vgl. West III:228).

Zellen 24 μ lang und 22 μ breit. Zellhälften trapezoidisch, mit gleichmässig buchtig gekerbtem Rande, am Scheitel flach, abgestutzt, mit tief linearer Mitteleinschnürung. Selten.

15. *Euastrum rostratum* Ralfs (vgl. West II:35).

Zellen 46 μ lang, 32 μ breit, 10 μ im Isthmus, mit tiefer schmal-linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit tief ausgerandetem Seitenlappen, dessen unterer Abschnitt breiter und fast gerade gestutzt, dessen oberer schmäler und spitz gerundet ist. Endlappen eckig, in der Mitte scharf ausgerandet-eingeschnitten. Selten. Bisher von mehreren Orten bekannt.

16. *Micrasterias papillifera* var. *glabra* Nordst. (vgl. West II:93) [approb. Dr. A. Scherffel).

Zellen fast kreisförmig, 100·5 μ lang und 97 μ breit. Endlappen mit konkaven Seiten, ausgebuchtetem, in der Mitte eingekerbtem Scheitel, neben der Kerbe mit zwei kleinen Zähnchen. Zellmembran fein punktiert und jederseits der tiefen Einschnitte mit einer Reihe kleiner, spitzer Stachelwärzchen. Selten.

17. *Pleurotaenium Trabecula* fo. *clavata* (Kütz) West & G. S. West (vgl. West I:211) [approb. Dr. A. Scherffel).

Zellen 400 μ lang und 37 μ breit. Zellhälften beiderseits der meist nur eine

wellige Anschwellung, Seitenränder fast gerade, nach den Enden zu allmählich verschmälert. Membran glatt. Selten.

Die Mikrophotographien sind mit jenen Mitteln ausgeführt worden, welche der Naturwissenschaftliche Fond uns zur Verfügung stellte.

Arbeit aus dem Ung. Biolog. Forschungsinstitut zu Tihany und aus dem Kryptogamischen Laboratorium des Botanischen Institutes der ungarischen königlichen Franz-Josef-Universität in Szeged (Ungarn), Direktor: Prof. Dr. I. Győrffy.

IRODALOM. — LITERATURVERZEICHNIS.

Boros Ádám dr.: Közép- és Nyugatmagyarország Sphagnum-lápjai növényföldrajzi szempontból. — Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertetőbizottságának kiadványai. II. köt. 5. füz. 1925—26: 1—26.

Gáyer, Dr. Julius: Magyar láptanulmányok. — Ungarische Moorstudien. III. M. B. L. XXIII. 1925: 57—61.

Gutwiński R.: Flora glonów tatrzańskich. — Flora algarum montium Tatrensium. — Bull. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie Cl. d. Sc. math. et natur. Avril 1909.

Istvánffi Gyula dr.: Jelentés a felsőmagyarországi tőzegképletek algológai megvizsgálásáról. — Math. és Term.-Tud. Közl. XXIII. köt. 2. sz. 1888: 205—262.

Istvánffi Gyula dr.: A Balaton moszatflórája. — A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei. II. köt. 2. rész. 1897: 7—140.

Kryptogamische Forschungen. Bd. I. Heft 1—7, Bd. II. H. 1. (1916—1929.) München.

Migula, Dr. W.: Die Desmidiaceen. Stuttgart, 1911. Handb. f. praktische naturw. Arbeit. Bd. XII.

Ralfs, John: The British Desmidieae. London. 1848.

Schaarschmidt Gyula dr.: Tanulmányok a magyarhoni Desmidiaceákról. — Math. és Term.-Tud. Közlemények. XVIII. köt. 1883: 259—280.

Soó Rezső dr.: Adatok a Balatonvidék flórájának ismeretéhez. I. — A Magy. Biol. Kutató-Intézet I. oszt. munkái. 1928: 132—36.

West, W. and G. S. West: Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I—V. 1904—1923.

TÁBLAMAGYARÁZAT. — TAFELERKLÄRUNG.

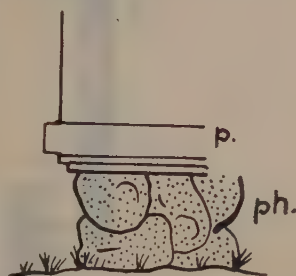
Fig. 1. Micrasterias papillifera var. glabra Nordst.
„ 2. Cosmarium pachydermum Lund.
„ 3. Cosmarium Longiense Bissett.
„ 4. Netrium Nägeli (Bréb.) West & G. S. West.
„ 5. Cosmarium subcrenatum Hantzsch.
„ 6. Cosmarium impressulum Elfv.
„ 7. Euastrum rostratum Ralfs.
„ 8. Netrium Digitus (Ehrenb.) Itzigs & Rothe.
„ 9. Pleurotaenium Trabecula fo. clavata (Kütz.) West & G. S. West.
„ 10. Closterium parvulum Näg.
„ 11. Closterium Cynthia De Not.

A FALI KASZÁSPÓKOK TARTÓZKODÁSÁRÓL SZÉLNEK ÉS NAPNAK KITETT ÉPÜLETFALAKON.

Irta: DR. KOLOSVÁRY GÁBOR (Budapest).

(Hét szövegközti ábrával.)

1929 nyarán alkalmam nyílt egy balatonparti villa falait mindennapi megfigyelés alá venni. A falakon kezdetben aránylag sok fali kaszáspók és pedig két faj: *Opilio parietinus* és *Phalangium cornutum* volt. *Balatonaligán*, közvetlenül a *Balaton* partján, az épületet az erős észak- és délnyugati szelek, valamint keletről a nap teljesen akadálytalanul érték, ilyenképen oly ellentétes hatások érvényesültek, hogy e természeti körülményekre való tekintettel a kaszáspókok viselkedését kedvezően tudtam megfigyelni.



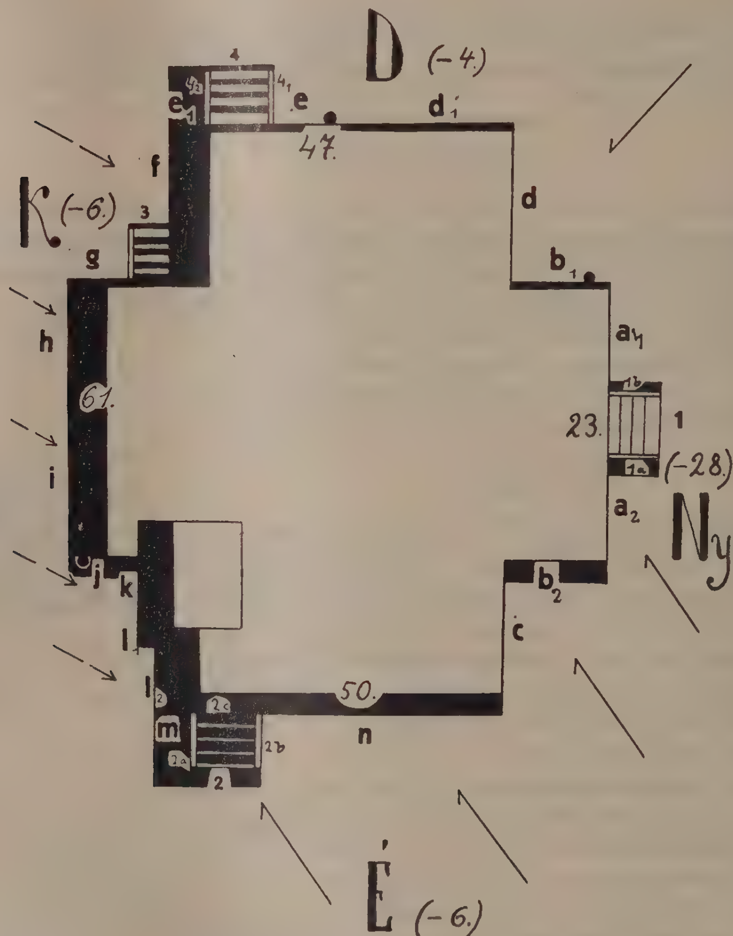
1. *a)* ábra. Az alsó perem profilja. ph. = permi homokkövek; p. = perem.

1. BEVEZETÉS.

Az épületről a mellékelt 1., 2., 3., 4. és 5. ábrák az olvasónak nagyjában tájékozódást nyújtanak. A hófehérre meszelt falak a rájuk tűző napsugártól ugyan kevéssé melegednek fel, a keletkezett fényhatás azonban annál erősebb. Az egyes falrészletek főképen a szél és a nap hatása szempontjából különültek el egymástól. Az *1. ábrán* az épületnek az alsó része köröskörül két méter magasságig van ábrázolva. Az alap permi homokkőből van megépítve 80 cm magasságig, felette következik a vakolt rész, amely párkányban kezdődik. *E párkány alatt* van a kaszáspókoknak (a szóbanforgó magasságig) *a fő tartózkodási helye.* A *2. ábra* magasabb szintet ábrázol a villából, annak két verandáját szemlélteti. (L. az ábra magyarázó szövegét.) A *3. ábra* az épület lapos tetejét ábrázolja. Az *a* és *b* jelzésű rész: zsámolymagasságú perem; *c—t* tető 70 cm. magas díszkorlátjai (attika). Ezek külső széle különös jelentőségű, mert az elementáris faktorok (eső, szél, nap) itt korlátlanul érvényesítették hatásukat. (L. az ábra magyarázó szövegét.) A *4. ábra* az épület külső falainak azon részeiről készült, amely a földtől számított két méteres magasságon felül, de az előbb említett díszkorlát alatt van. E falrészek csak látcsővel voltak megvizsgálhatók. A kaszáspókok *fő tartózkodási* helye itten az a *felső peremrész,* mely a díszkorlát alatti bádogeresz alatt húzódik végig. Ezen az ábrán tűntettem fel a torony legfelső részét is *r, i. j, s, o, p* betűkkel megjelölve.

Az ábrák mutatják az épület elhelyezését az égtájak szerint. Az égtájak mérlegelése a kaszáspókoknak a falakon való elhelyezkedése szempontjából okvetlenül

figyelembe veendő. Az épület nyugati oldala az előtte fekvő nagy akác- és platánfáktól a déli és nyugati napsugárzást tompítva kapja; a keleti, szabad oldalon ellenben a nap hatása teljes mértékben érvényesűl. Az északi rész árnyékos és szeles, a déli árnyékos és a délnyugati szeleknek szintén jobban kitett.

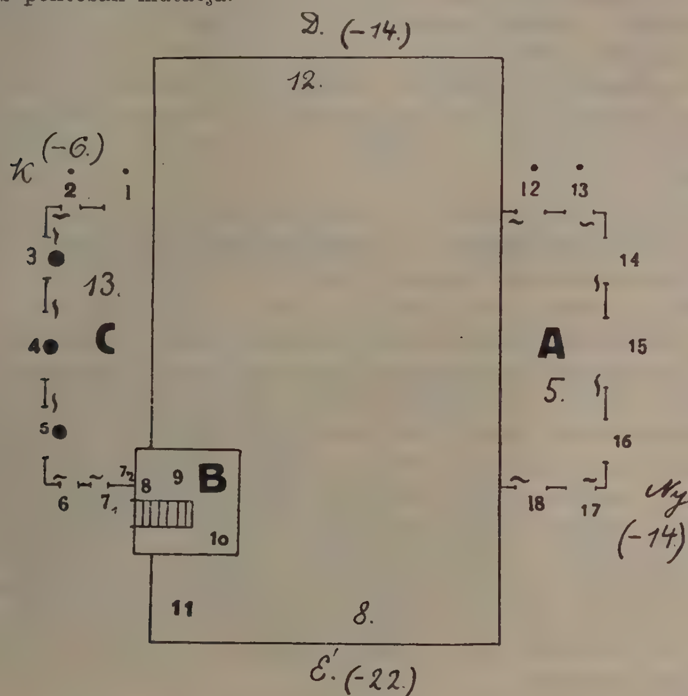


1. ábra. ←—— szélirányok jelzése. ←— — a tűző nap jelzése délelőtt. A falmenti fekete pontok az esővízlevezető csatornákat jelzik. A falak vastagsága a frekvenciasűrűség és az egyénszámok viszonylatának kifejezője. (L. III. táblázatot.)

Az épületről tehát négy szelvényt vázoltam fel, vizsgálataimat is e négy csoport szerint ejtettem meg, statisztikai összeállításaimat is e szerint készítettem. E négyes csoportosítás különben megfelel a biocoenotikus elkülönüléseknek is.

Vizsgálataim arra irányultak, hogy megállapíthassam a kaszáspókok falon való elhelyezkedésének törvényszerűségeit, s okait. E végből rendszeresen számláltam

össze az előbb említett négy csoportosításnak megfelelően a kaszáspókok számát, ***mindenik egyént a maga helyén hagyva.*** Számlálásaimat nyolcszor ejtettem meg, 4—5 napi időközökben, s az esetről esetre észlelt számbeli változásokat a statisztikai összeállítás pontosan mutatja.



2. ábra. 1—7_1 és 12—18 a verandák ablakait jelzik, köztük oszlopok vannak. Ezeken belül ◡⌒ ◡⌒ jellel a függönyök vannak ábrázolva összehúzott állapotban. **A** és **C** a két veranda mennyezete. **B** = pince. 9 és 10 a pince két helyisége, 8 pedig az egyetlen hely a bejáró ajtó mellett, ahol kaszáspókokat fogtam és láttam. 7_2 egy teljesen szélmentes sarok, 11 = closet helyiség. A 3 nagy pont a nagy egyénszám és frekvencia váltakozás helyének jelölésére szolgál. A kisebb pontok (12, 13, 2, 1) kisebb értékeket jeleznek.

2. ÁLTALÁNOS ÉLETMÓDMEGFIGYELÉSEK.

Az itt közölt megfigyelések több életjelenségre vonatkoznak. Behatóan tanulmányoztam táplálkozásukat, viszonyukat a közönséges pókokhoz, mimikrijüket, párosodásukat és a fiatalok, meg a kifejlett egyének viselkedését.

1. A fali kaszáspókok tápláléka a vitás kérdések közé tartozik. Bizonyos, hogy fogságban növény(gyümölcs)evők, s hogy a földön növényi korhadékokat is vesznek magukhoz; bizonyos az is, hogy menekülésre képtelen legyeket is elfognak és megesznek. Ezzel szemben a falakon növényi táplálékot egyáltalán nem kapnak s az állati táplálékot sem tudják oly mértékben megszerezni maguknak, mint a közönséges pókok. A falakon a kaszáspókok a közönséges pókokkal mintegy asztalközösség-

ben élnek. Este, sötétben, mikor állataink megelevenedve, elhagyják nappali helyüket és portyázni indulnak, lámpánál figyeltem meg, hogy a kaszáspókok a közönséges pókok hálóján fennakadt apró hártyásszárnyú bogarakat eszik meg. Ezt a jelenséget az egész épület falán tapasztaltam, amelyről a közönséges pókok hálóját éppen ezért nem engedtem letisztítani. Közben többször előfordult, hogy a kaszáspók az *Aranea*, vagy *Steatoda* gazdapók áldozatává lett. A falakon növényevésnek *egyetlen példáját sem tudtam megfigyelni!* A körülöttük található igen nagy mennyiségű ürülék és kövér voltuk igazolja azt, hogy optimális táplálkozási feltételeket találtak maguknak a falon és kielégítette őket az a táplálékmennyiség, amelyet a közönséges pókok a hálójukon felfogtak.

2. A falon való tartózkodásnak egyik kedvező tényezője eddig az irodalomban nem említett mimikri: a „*repedésmimikri*". A falon lévő finomabb repedések, ha nagyobb számban egy központi lyukszerű repedésből indulnak ki, vagy ha az állat egy nagyobb repedésben rejtőzve, hosszú lábait abból kinyújtja, ugyanazon látványt mutatják. Ezért van az, hogy állataink sötét színükkel is kedvező létfeltételeket tudnak maguknak teremteni fehér falakon. Repedésmimikrijükkel sötét színük is szervesen összefügg.

3. Épületünk falain mind kifejlett, mind fiatal egyének váltakozva fordultak elő. Némi törvényszerűség ebben is volt, amennyiben a tetőn és nagyobb magasságokban fiatalokat úgyszólván nem találtam, viszont ezek alsóbb szintekben helyezkedtek el, így a pincében is csak fiatalokat találtam. A fiatalok tehát nemcsak radiális irányban mennek szét, hanem a föld felszinéhez is előszeretettel ragaszkodnak. A falon különben mindenütt rengeteg vedlett bőr volt található, jeléül annak, hogy vizsgálati területünk vedlés szempontjából is kedvező. Eddigi tudomásunk szerint vedlés céljából állataink rejtekhelyeket keresnek fel, exponált helyeken nem tartózkodnak (mert ilyenkor vakok), itt ellenben a csupasz, fehér falakon végezték vedléseiket.

Az épületet környező kertben bokrokon (sőt a vízpart hatalmas kövei és cementtömbjei képezte sötét üregekben is) állandóan kaptam szórványosan *Opilio parietinust* és *Phalangium cornutumot*, hol ezek talán növényi táplálékuk megszerzésére csatangoltak el.

4. Éjjeli állatok lévén, párosodásukat főképen éjjel végzik. Ilyen alkalmakkor egészen röviden lezajló párzást is megfigyeltem, mert öt perc mulva a párok úgy szétmentek, hogy a környéken sem tudtam őket megtalálni. Ez a gyors helyzetváltozás csak abból magyarázható, hogy a nemi ingerülettel kapcsolatos idegfeszültségben szokatlan mozgásmennyiséget képesek kifejteni. A párosodást a hímnek hosszas leselkedése előzi meg. A hím lassan közeledik a nőstényhez, amely csak az utolsó pillanatban, a *kinálási fázis* küszöbén, dönt állásfoglalásáról. Nem lesz érdektelen egy negative végződő közeledési aktusnak pontos leírását adnom avégből, hogy állatunk idegéletére közvetlenebbül rámutassunk.

9h 50′	a ♀ és a ♂ 1 cm-nyire vannak egymástól.
10h 20′	a ♀-t a ♂ 0·5 cm-nyire közelítette meg.
10h 50′	a ♂ felül a ♀ hátára.
11h 20′	a ♂ kezd szembefordulni a ♀-nyel.
11h 27′	a ♂ leszáll a ♀ elé (jellemző állás a penis bevezetése előtt).
12h 30′	a ♀ elhagyja a ♂-et.

Minthogy állatunk sok helyen tömegesen fordul elő, olyan eseteket is tapasztaltam, melyek analogok egyes emlősök úgynevezett *coitusmajmolásával.* Megfigyeltem ugyanis, hogy ♀ ♀ páronként egymás mellett órákon keresztül tartózkodnak. Ezt oly esetben is megfigyeltem, amidőn egy ♂ a két nőstény mellett 3 cm-nyire leselkedett. Hogy ez az egymás mellett való elhelyezkedés nem csupán fizikai véletlenség, azt több körülmény igazolja: először, hogy *nincs* erre kényszerítő fizikai térszüke; másodszor, hogy a párosodás előtt ez *rendszeres jelenség*, tehát a nemi ingerülettel kapcsolatos *aktiv cselekmény ;* harmadszor, hogy az állatok hosszú lábaik révén sokszor már 6—7 cm-re is megérzik egymást, s így alkalmuk nyílik távoltartani magukat társaiktól akkor, ha azok véletlenül közelítették meg őket. Hosszú lábaik és tapogató szerveik lévén, természetes, hogy a párok lábaikkal való kölcsönös tapogatás által nemi ingerületüket fokozni is tudják. Esetenként a nőstény is végez ilyen tapogatózásokat.

3. A KASZÁSPÓKOK VISELKEDÉSE AZ ÉPÜLETFALAKON.

Az épületfalakon való tartózkodást a következő vázlat szerint tárgyalom:
1. Statisztikai eredmények.
2. Az állatok viselkedése *égtájak,*
3. *az egyes falrészletek,*
4. *a ható elementáris faktorok (időjárás) szerint.*

Ami a statisztikai eredményeket illeti, az alábbi táblázat szerint az egyes ábráknak, azaz épületszinteknek megfelelően nyolc összeszámlálás alapján a teljes eredményt adom, tekintet nélkül arra, hogy az ábrán feltüntetett épületszint egyes falain miként oszlanak meg az állatok.

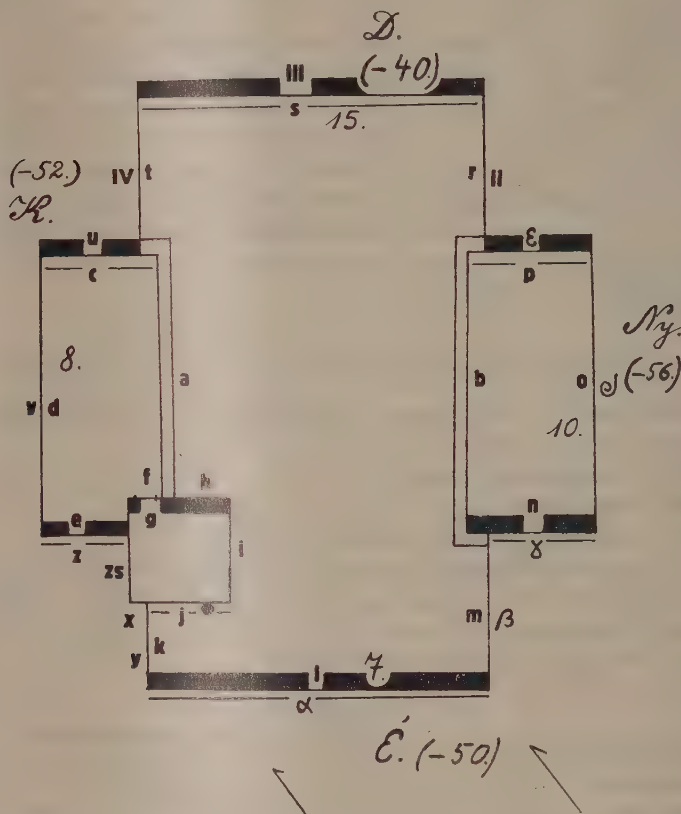
I. tábla.

Számlálás	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
ad Fig. 1	156	115	59	49	34	23	7	32
„ „ 2	19	9	29	10	10	5	4	4
„ „ 3	27	16	13	12	2	2	2	1
„ „ 4	146	108	91	30	51	20	13	16
Összesen	348	248	192	101	97	50	26	53

Látjuk, hogy a pókok száma állandóan apadt, s az első és az utolsó összeszámlálás adatai közötti különbség a következő: (A különbség mutatja nekünk azt, hogy az 1. és 8. összeszámlálás között később kifejtendő okok miatt hány egyén pusztult el.)

Az *1. ábrán* lévő épületszint falairól elpusztult *142 állat.* (156 — 14; a 8. számlálás adata ugyanis azért nem vehető tekintetbe, minthogy az 1. ábra *4_2-vel, e_1-vel és f-vel jetzett* területein egészen friss költés fiataljaira bukkantam. A 32 egyén közül 18 volt ilyen egész fiatal és 14 kinőtt egyén.) A *2. ábrán* jelzett épületrészekről *15 egyénnek*, a *3. ábrán* feltüntetett szintről pedig *26 egyénnek* veszett nyoma. A *4. ábra* által feltüntetett falakról *130 tünt el.*

A II. *a)* tábla összeállítást közöl, amelyben az első tábla *1. és 4.* sora adatainak különbségeit, a II. *b)* tábla az első tábla *2. és 3.* sora adatainak különbségeit adja.



3. ábra. Az épület lapos bádog teteje, s az azt határoló díszkorlátok (c, d, e, k, l, m, n, o, p, r, s, t) melyeknek külső fala is jelezve van (α, β, γ, δ, ε, II, III, IV, u, v, z, y), f—g = torony ajtó, melyen át a fedélre lehet kimenni, h—i—j—x—zs = torony falrészek (alsó toronyfal). a—b cement perem, melynek zsámolynyi kiemelkedése van a lapos bádog felett. ←— = az északnyugati szélirányt jelzi. Vastag vonallal az a falrész van jelölve (déli falrészek), amelyen a nagy egyénszám és kisebb frekvencia-váltakozás a legkisebb minus előjelű számot adja (l. szöveg közt). α, γ etc. északi oldalak előtti vonal kisebb értékkel hasonló céllal huzatott meg.

II. tábla.

a)

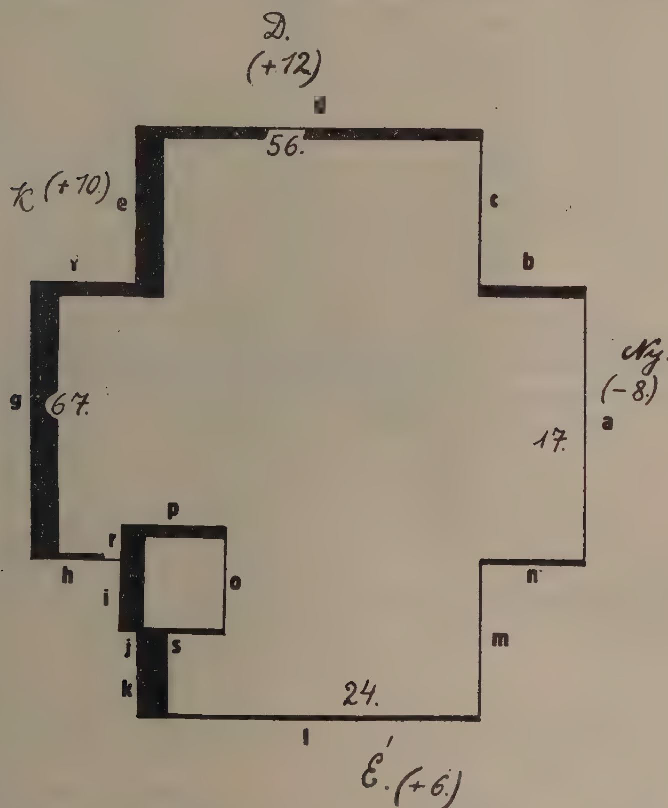
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8
1. ábra	10	7	—	19	—	3	—	—
4. „	—	—	32	—	17	—	6	2*

b)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
2. ábra	—	—	16	—	8	3	2	3
3. „	8	7	—	2	—	—	—	—

* A 32-es adat helyett a 14-es adatot vettem figyelembe, l. fentebbi magyarázatot.

Ez az összehasonlítás mutatja azt, hogy melyik épületszint dominált tulajdonképen a másik felett, s hogy az egyes gyüjtések alkalmával hány egyénnel többet lehetett az előbbi összeszámlálásnál megfigyelni. A táblázatból azt is látjuk, hogy az első és a negyedik ábra által jelzett terület az alsó, illetve a felső bádogeresz alatti perem megtelepedésre alkalmasabb mivoltánál fogva, bár nagyobb számban biztosította az állatok ittartózkodását, mégis az esetenkénti összeszámlálás igazolja,



4. ábra. 2 m magasságon felüli falrészletek a felső bádogereszig és a torony fala legfelül. A bádogeresz alatti élettér kedvező mivoltát igazolja a + 6, + 12 és + 10 jelzés, melyek magyarázatát lásd a szövegben. A falak vastagságára vonatkozólag magyarázatot szintén lásd a szövegben.

hogy az egyének mennyisége igen variabilis volt. Ezzel szemben a kevésbbé kedvező területen, verandákon és tetőn, bár az egyénszámok kisebbek voltak, az esetenkénti egyénszámeltolódások variációs kilengései kisebbek voltak. Ez azt mutatja, hogy e kedvezőtlenebb helyeken tartózkodó egyének jobban meg tudtak birkózni tartózkodási helyük mostohább viszonyaival.

Az égtájak szerinti viselkedésüket vizsgálva, a következő eredményt szűrhettem le: az *1. ábra* területén a *déli* oldal, a *2. ábrának* megfelelő épület szintén a *keleti* napsütötte oldal, a *3.* és a *4. ábrán* szintén a *déli* oldal frekventáltsága volt a

legnagyobb. Az állatok emellett *nem az északi, hanem a nyugati oldalt kerülték el leginkább*, úgyhogy ezekután a következő számszerű adatokkal szolgálhatok.

1. ábrához:	déli oldalon	*30-szor*	*találtam,*	*34-szer nem*
	keleti „	21-szer	„	27-szer „
	északi „	29-szer	„	35-ször „
	nyugati „	*19-szer*	„	*37-szer* „
2. ábrához:	déli „	9-szer	„	23-szor „
	keleti „	*9-szer*	„	*15-ször* „
	északi „	9-szer	„	31-szer „
	nyugati „	5-ször	„	19-szer „
3. ábrához:	déli „	*12-szer*	„	*52-szer* „
	keleti „	10-szer	„	62-szer „
	északi „	7-szer	„	57-szer „
	nyugati „	8-szor	„	64-szer „
4. ábrához:	déli „	*22-szer*	„	*10-szer* „
	keleti „	*21*-szer	„	*11-szer* „
	északi „	19-szer	„	13-szor „
	nyugati „	12-szre	„	20-szor „

Hogy azonban az égtájak szerinti elhelyezkedésről tökéletes képet nyerjünk, szükséges a frekvenciasűrűség mellett az egyénszámokról is kielégítő képet nyernünk. A talált egyének mennyiségét az alábbi táblák nyujtják:

Az *északi oldal* maximális adatai:

az 1. ábrához:	összesen	50	egyén
a 2. „	„	8	„
a 3. „	„	7	„
a 4. „	„	24	„

A *nyugati oldal* maximális adatai:

az 1. ábrahoz:	összesen	23	egyén
a 2. „	„	5	„
a 3. „	„	10	„
a 4. „	„	17	„

A *déli oldal* maximális adatai:

az 1. ábrához:	összesen	47	egyén
a 2. „	„	12	„
a 3. „	„	15	„
a 4. „	„	56	„

A *keleti oldal* maximális adatai:

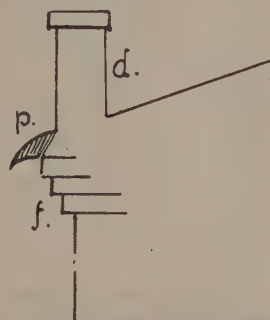
az 1. ábrához:	összesen	61	egyén
a 2. „	„	13	„
a 3. „	„	8	„
a 4. „	„	67	„

Összesen az épület *északi oldaláról* a maximális értékek *89-et* tesznek ki, a *nyugati értékek 55-öt*, a *déliek 130-at* és a *keletiek 149-et*. Már ebből látjuk, hogy a keleti, teljes napfényt kapó oldalak mennyire előnyben vannak a többiek felett. Annak az érdekes jelenségnek, hogy az északi oldal egyénszámban is a nyugati

fölé emelkedik, az okairól később emlékezünk meg. A frekvencia és az egyénsűrűség összehasonlítása, ami a számértékek különbözőségében történhetik, a kedvelt falrészt ismerteti meg velünk. Az egyénszámot (a táblázat összszámait) az ábrákon az illető falrészhez írt arab számok jelzik. Az egyén- és frekvenciasűrűség számértékeit összehasonlítva, a következő eredményeket kapjuk (az így kapott eredményt az ábrákon is illusztráltam a falak különböző vastagságú kihúzásával):

A frekvenciasűrűség és az egyénszámok nagysága közti összehasonlítást a két számérték különbsége adja. Az első ábránál a legnagyobb egyénszámhoz a keleti oldalon (61) meglehetősen nagy frekvenciaszám társult (—6).* Így a különbség is a legnagyobb s ezt az ábrán a legvastagabb faljelzés jelzi.

A második ábrán a legnagyobb frekvenciaszámértékhez (—6)** csatlakozott a legnagyobb egyénsűrűségi számérték (13). Jele három nagy pont. A harmadik ábra, habár a frekvenciaszámok minus értelemben oly nagyok (azaz a tényleges frekvencia oly gyér), hogy azon a helyen volt kénytelen a legtöbb egyén (D.) elhelyezkedni, ahol a frekvencia is a legnagyobb volt (—40). Több mindenben kivételes a 4. ábra terepének esete. Bár itt is a keleti és déli oldal van előnyben a többi felett, az északi oldalnak a többi épületszinthez mért előnyös frekventáltsága (+6!!) és szintén előnyös egyénsűrűsége valóban figyelmet érdemel. Ennek okairól ellenben később. Itt minket csak az érdekel, hogy a legkisebb frekventáltsággal (—8) itt is kongruensen megegyezik az egyénszám gyér volta (17) s a nagy frekvenciaértékekkel (+12 és +10) a nagy egyénszám is (+56 is +67).



4. *a)* ábra. A felső perem profilja. d = díszkorlát; p = bádogeresz; f = eresz alatti peremek.

Ami már mostan az állatoknak az egyes falrészletek szerinti viselkedését illeti, nézzük, hogy mely falrészletek voltak legsűrűbben és legkevésbbé megülve, akkor is, ha egy égtáj felé estek.

Az *1. ábrának* megfelelő terepen a leglátogatottabb falrészek voltak: u, c, b_2, d, d_1, e_1 és h. Főleg nyugati és déli fekvésűek. Az állatok fő tartózkodási helye az alsó perem volt.

A *2. ábrán* a keleti fekvésű veranda volt sűrűbben lakva, a nyugati verandán főleg a függönyökben tanyáztak.

A *3. ábrán* is a déli (III.) oldal és fekvés részesült előnyben. Jellemző kivétel, hogy az északi és keleti fekvésű toronykörnyék mennyire üres volt. Általában a torony környéke s a torony által képviselt magasság nem kedvező állatainknak.

A *4. ábrán* a tornyok kivételével az elég sűrű lakottság fő oka abban van, hogy állataink a felső perem alatt, amely a bádogeresz árnyékában húzódik meg, igen kedvező és védett területet találnak. C, d, e és l-ben, ahol állandóan voltak egyének találhatók, mindenik égtáj képviselve volt, valamint i, h, j, m, n-ben is, kivéve a déli oldalt. A torony az *északi* **s** és a *keleti* **r** fekvéssel úgyszólván

* E szám nem más, mint a keleti oldal 21. és 27. számértékeinek különbsége, l. 4. oldalon.
** L. keleti oldal.

lakatlan volt. Ennek oka valószínűen az, hogy itt, mint exponált helyen, a meteorológiai elementáris faktorok a legkorlátlanabbul hatottak. T. i. ide már a villát környező fák sem nap-, sem szél-, sem eső-árnyékot nem szolgáltattak! Az az öt példány, amelyik itt fenn volt, azok oly *szélkedvelők* lehettek, amelyekről alább fogok szólni.

A kaszáspókoknak az időjárással szembeni viselkedésüket a következőkben figyeltem meg: l. III. tábla. Az 1. számlálás alkalmával 17 órakor, derült időben,

III. tábla.

	1. ábra				2. ábra				3. ábra				4. ábra			
	Fény	Árnyék	Szél	Szél-árnyék	Fény	Árnyék	Szél	Szél-árnyék	Fény	Árnyék	Szél	Szél-árnyék	Fény	Árnyék	Szél	Szél-árnyék
1. számlálás	21	135	17	139	—	19	—	19	6	21	6	21	14	132	17	129
2. „	58	57	20	95	6	3	—	9	5	11	5	11	38	70	18	90
3. „	7	52	26	33	5	24	—	29	2	11	12	1	43	48	41	50
4. „	—	49	—	—	—	10	—	—	5	7	—	—	7	23	—	—
5. „	—	34	12	22	3	7	—	10	—	2	1	1	22	29	4	47
6. „	—	23	3	20	—	5	—	5	—	2	—	2	3	17	2	18
7. „	1	6	—	—	1	3	—	—	—	2	—	—	1	12	—	—
8. „	—	32	—	—	—	4	—	—	—	1	—	—	1	15	—	—

é.-ny.-i szél mellett *napon: 41, árnyékban: 307, szélben: 40 és szélmentes helyen 308 egyén tartózkodott.* A 2. számlálás alkalmával északi szél, 10 óra, napsütés, *napon 107, árnyékban 141, szélben 43, és szélárnyékban 205.* A 3. számlálás alkalmával 9 óra, forró napsütés, dny.-i szél, *napon volt 57, árnyékban 135, szélben 79, és szélárnyékban 113.* A 4. számlálás d. u. 17 óra, szélcsend, a ny.-i oldalon szórt napfény, adatai *napon 12, árnyékban 89 egyén.* Az 5. számlálás (9 óra, viharerejű északi szél, derült nap alkalmával, éjjeli zápor után): *napon volt 25, árnyékban 72, szélben 17, szélmentes helgen 80.* A 6. számlálás alkalmával (11 óra, gyér nap, északi szél) *találtam napon 3, árnyékban 47, szélben 5, szélmentes helyen 45 egyént.* A 7. számláláskor, melyet 10 órakor szélcsendben, teljes verőfény mellett eszközöltem, *napon 3, árnyékban 23 egyén.* Végül a 8. számlálás alkalmával ugyanolyan körülmények között, csak délben a következőket jegyezhettem fel: *napon 1, árnyékban 52 példány.*

Hogy áttekinthető képet kaphassunk a nap, a szél s ezek árnyékának kedveléséről, összegezéseinknek összehasonlítására van szükség. Minthogy a szóban forgó elementáris faktorok: a szél és a nap, külön-külön az épület felületének felénél kisebb részét érik, természetes, hogy a hatásuk alatt talált felület lakói abszolut számokban kisebb mennyiségben szerepelnek. Innét van, hogy napon és szélben mindig kisebb abszolút számértékeket kapunk, mint napárnyékban és szélárnyékban. Mindössze két kivételt állapíthatunk meg: egyet a 2. számlálás 2. ábrája értékei között, amennyiben napon hat és árnyékban három egyént találtam; a másodikat a 3. számlálás 3. ábrájának adatai között, amennyiben szélben 12 egyént, szél-

árnyékban egy egyént láttam. Minthogy abszolút számértékeink nem nyujtanak hű képet állataink viselkedéséről, s nem tudjuk belőlük megítélni fény-. szél- vagy árnyékkedvelésüket, szükségünk van oly összeállításra, mely viszonylagosított számértékeket ad nekünk. Minthogy a nap és a szél által ért falfelület az egész épület felülete felénél valamivel kisebb, ott ahol a napos, illetve szeles oldalakon a talált egyénszám az összegyénszám felénél kisebb: ott különös nap-, vagy szélkedvelésről nem beszélhetünk, mivel itt az egész egyénmennyiségnek csupán e falrészekre eső tömegéről lehet szó. Ott, ahol a nap-, vagy széloldalon találtak egyénszáma nagyobb az összszám felénél, ott beszélhetünk fény-, ill. széltaxis esetéről. Az összszám (l. II. ábrát) felét a számlálásonként összegezett napos oldalon lévők csak a 2. számlálásban közelítették meg (248: 2 = 124; 124 — 107), másutt sehol. Ezzel szemben az összleletben más eredmények is adódnak. Így például a már említett kivételek, továbbá az 1. számlálás 1. ábrájánál az 5. számlálás 4. ábrájánál, ahol a feleértéket úgy, ahogy megközelíti. A szél szempontjából kedvező adatok a 3. és 5. számlálásnál vannak. Mindenesetre feltűnő, hogy a részletekben aránylag a napos oldal kerülése sokkal kifejezettebb, mint a szeles oldalé, így tizenkétszer hiányoznak a napos oldalakról, míg a szeles oldalakról csak kilencszer, ha a szélcsendes időket is beszámítjuk. Állataink nem sok különbséget tesznek a nap és a szél eltűrése között. Így például az 1. számlálásban napon volt *41*, szélben *40*, a 2.-ban napon *107*, szélben *43*, a 3.-ban napon *57*, szélben *79*, az 5.-ben napon *25*, szélben *17*, a 6.-ban napon *3*, szélben *5*. Dacára annak, hogy a napos oldalon az egyes számlálások végső eredményeképen több egyén tartózkodott, mint szélben, meg kell állapítanunk, hogy a szeles részeken többször fordulnak elő. *A szeles oldalak* ***frekventáltsága*** *tehát* ***nagyobb,*** *viszont a napos oldalak lakóinak a* ***száma több.*** Ennek oka csak az lehet, hogy a szeles oldalak az egyén szempontjából nagyobb jelentőségűek, míg a napos oldal kedvelése pókunk fallakó mivoltának evidens következménye.

Eme általános áttekintés után közlöm azokat az eseteket, amelyeket egyénenként figyeltem meg vizsgálataim kapcsán. 1. Július 10-én, az 1. ábra *m)* falrészén egy pókot az 1. *a)* ábra pereme felett, az északi szélnek exponálva találtam. Az állatot a szél valósággal rázta s ezt a szemmellátható hatást az állat, mintegy szükségszerűséget, tűrte. Az *m)* oldal és a 2-es sz. lépcső sarkában, szélárnyékban viszont három egyén húzódott meg. 2. Július 13-án szintén erős északi szélben, ugyancsak az 1. ábra *m)* falrészén előbbi állatunk ismét a szélben rázatta magát s mellette még négy egyén, a b_2 falrészen pedig egy egyén. Ugyanekkor e és e_1 részen, melyek a széltől teljesen védettek, egyetlen egyet sem találtam. 3. Július 18-án, dny-i szélben, a déli oldal a szél dacára tele volt pókokkal. 4. Július 27-én az 1. ábrához tartozó d_1 falrészen, mely az északi széltől védett, négy egyént találtam. Egyike ezeknek éppen a d_1—d sarkon volt s mikor egyszerre megindult a viharerejű északi szél, szemem láttára átvonult a szeles d oldalra, s napokig, a szél is több napig tartott, ugyanezen a helyen maradt. 5. Augusztus 3-án az 1. ábrához tartozó b_2 falrészen egy egyén az északi szélnek exponáltan rázatta lábait.

Lássuk ezek után, hogy az erős, tűző napot feltűnően kerülő példányok miképp rejtőzködtek el kisebb árnyékokban. A napsütésnek legfőképen exponált h—i oldal (1. ábra) a h részre felfutó szőlő leveleitől többé-kevésbbé apró árnyékokat szol-

gáltatott. Így július 18-án, forró napsütésben hét pók közül öt árnyékban húzódott meg. Különös árnyékkedvelésre vezethető vissza ugyanakkor a 3. sz. lépcső peremének vékony árnyékában rejtőző pókok esete. Az, hogy a veranda összehúzódott, vastag függönyei között is előszeretettel tartózkodnak, árnyékkedvelésre vezethető vissza. Július 22-én a következő részletfeljegyzést említhetjük meg: 1. ábrához a_2 részen 0 (teljes nap); b_2 részen 3 (árnyékos); c részen 0 (napos); n részen 2 (árnyék); i részen 5 (napon); h részen 9 (szőlő árnyékában); stb. Augusztus 8-án az 1. ábrának megfelelő területen mindössze csak 7 pókot találtam, 4 közülök a szőlő árnyékában.

Eddigi osztályozásunk szempontjából értékesíteni kevésbbé lehetséges a verandák mennyezetén talált pókok adatait, ezek következők: C verandán (keleti fekvés) 2, más alkalommal meg 5 pók; 1, egy alkalommal, a szobában.



5. ábra. Az épület. (Phot. STEIN.)

Természetes, hogy költésre a déli oldalt választották ki (lásd e_1, 4_2 az 1. ábrán és az I. és II. táblán. A fiatalok első tovaterjedésükben az annyira kedvelt keleti oldalt választották ki (f).

4. VÉGSŐ EREDMÉNYEK.

Végső és általános eredmények gyanánt több jelenség megmagyarázását tűztem ki célomul. Ezek a következők:

1. Rejtek- és tartózkodási helyek megválasztása.
2. Az állategyének fokozatos eltűnése, pusztulások.
3. Szélkedvelés.
4. Az *Opilio perietinus* és *Phalangium cornutum* azonos életmodja.

Pókjaink fészket nem készítenek, evégből kényszerülve vannak arra, hogy a falon oly helyeken húzódjanak meg, melyek számukra biztonságot nyujtanak. Tapasztalataim szerint szűkebb repedéseket kerülnek, s bár szabad falakon csak átmenetileg tartózkodnak, kedvenc helyük a peremek alatt van, ahol alakjukkal csak szűkebb repedéseket utánoznak. Ezt az életmódot azért folytatják, mert az eső ellen e peremek alatt kapnak leghathatósabb védelmet. Az eső ugyanis szerfelett kárukra van. Eső után többször találtam megázott egyéneket, melyeknek teste elfeketedett, s mintegy összeráncolódott, az ilyen állatok már alig vonszolták magukat. Testüknek ez a kényessége arra magyarázható, hogy külső bőrfelületük az apró bőrszervecskék működése miatt úgy a víz, mint a homok és a por ellen nagyon érzékeny.

Feltűnő jelenség az állatok szukcesszió eltűnése és az egyénszámok állandó redukciója. Ennek okát többféle körülményre lehet visszavezetni: *a)* a vizsgálataim

megkezdése alkalmával tapasztalt tömeges párosodások révén több hím pusztult el; *b)* az esők alkalmával állandóan akadnak áldozatok; *c)* a valódi pókokkal való asztalközösség megköveteli a maga áldozatait; *d)* a lepetézett nőstények elpusztulnak; *e)* többen levándorolnak a kertbe, honnét a visszavándorlás, úgy látszik, kisebb mértékű; *f)* egy pár a madaraknak is áldozatul esik.

Állatainknak érdekes szokása az úgynevezett szélmimikri, mely abban áll, hogy az állat egy helyben rázza magát, himbálózik, mintha a szél fújná. Minthogy ezt a jelenséget egyszer sem tudtam megfigyelni, azt, hogy egyes egyének a szél rázó hatásának kiteszik magukat, arra kell magyaráznom, hogy a szélmimikrit az állatok nem aktív cselekményként végzik, hanem magukat a szélre bízva, passzive szerzik meg azt a mozgásmennyiséget, melynek pótlására általában szükségük van. E mozgásmennyiség pótlása azért szükséges, mert az úgynevezett lábtracheák a kellő levegőt e fokozott mozgással nagyobb mennyiségben szerzik meg. Ezt alkalmazkodásnak tekinthetjük azon kedvező körülményekhez, melyeket az épület falai mindenféle vonatkozásban nyujtanak.

A fali kaszáspókok pusztulásával kapcsolatban mind gyakrabban léptek fel a falakon a *Phalangium cornutum* egyénei. Ezek a környező bokrokról jöttek fel a falakra, valószínűleg, mert az előbbi faj rohamos pusztulásával újabb terep kínálkozott számukra. A falakon való viselkedésük, életmódjuk, sok mindenben megegyezik a fali kaszáspókokéval.

ÜBER DEN AUFENTHALT DER MAUER-WEBERKNECHTE AUF DEN DEM WINDE UND DER SONNE AUSGESETZTEN HAUSMAUERN.

Von Dr. G. v. Kolosváry (Budapest).

Die Hauptergebnisse meiner Arbeit fasse ich in folgendem zusammen:

1. Die Mauer-Weberknechte *Opilio parietinus* halten sich auf den Mauern und Wänden meist unter Vordächern, Gesimsen und Mauervorsprüngen auf. Infolge ihres kleinen Körpers und ihrer langen Beine eignen sie sich zur Mimikrisierung der von einzelnen kleinen Spalten ausgehenden dünnen Sprüngen, weshalb ich diese Mimikrisierungs art Spalten-Mimikri benannte.

2. Während meiner 2 Monate andauernden steten Beobachtung ein und derselben Hausmauer, habe ich wahrgenommen, dass sich die Anzahl der Tiere auf der Mauer von Tag zu Tag verminderte. Dieses stete Verschwinden einzelner Individuen und Abnehmen ihrer Anzahl konnte ich auf mehrere Ursachen zurückführen, und zwar:

a) auf das Verschwinden der Männchen nach der Paarung und der Weibchen, nachdem sie ihre Eier gelegt haben;

b) viele fallen der Vögeln zum Opfer;

c) auf den ungünstigen Einfluss des Regens, da ich beobachten konnte, dass nach einem grösseren Regen jene Individuen, die sich nicht verstecken konnten, also durchnässt wurden, nach einer, einen Tag lang andauernden Agonie zugrunde gingen;

d) auf die Lebensweise der auf den Mauern ebenfalls in grosser Anzahl lebenden Spinnen, da ich beobachten konnte, dass die auf dem Netze der Spinnen in Tischgemeinschaft lebenden Weberknechte der Spinne häufig zum Opfer fallen.

3. Ich konnte beobachten, dass Weberknechte auf den dem Wind ausgesetzten Mauern sich sogar bei Sturmwind mit Vorliebe vom Winde schaukeln liessen. Diese Vorliebe für den Wind erkläre ich damit, dass an diesen Orten die bekannten, vom Tiere selbst vollzogenen Windmimikri-Bewegungen unnötig waren, weil das Tier den zu Gebote stehenden Wind einfacher ausnützen konnte. Auf diese Weise ergänzten sie die Quantität der Bewegung. An anderen Stellen der Mauer konnte ich eben deshalb keine Windmimikri-Bewegung beobachten.

4. Die Weberknechte auf den Mauern nähren sich von kleinen Insekten, welche sie auf den Netzen der Spinnen fangen.

5. Den starken Sonnenschein lieben sie nicht; bei solchem trachten sie sich im Schatten zu verstecken. Am liebsten hielten sie sich auf den südlichen Mauern der Häuser auf und hier brüteten sie (am 18-ten August sah ich frische Brut), dann bevorzugten sie die Ostseite, darnach die windige Nordseite; am wenigsten liebten sie die westlich gelegenen Mauern.

ADATOK A BALATONVIDÉK FLÓRÁJÁNAK ÉS VEGETÁCIÓJÁNAK ISMERETÉHEZ. II.

Írta: Dr. B. Soó Rezső (Tihany—Debrecen).

I. FLORISZTIKAI RÉSZ.

Közel harminc esztendeje, hogy megjelent a legnagyobb magyar botanikusok egyikének, Borbás Vincének legszebb munkája, a balatoni flóramű („A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete“ 1900, p. 432, tab. 3.), korában a legtökéletesebb florisztikai-növényföldrajzi mű hazánkban. Neki köszönhető, hogy ma a Balatonvidék Magyarország florisztikailag egyik legjobban kikutatott területét képezi. Rendszertani felfogása és nomenklaturája az enumeráció használatát kissé nehézkessé teszik, számos, Borbás leírta új alak azóta nyerte vagy várja a „*Nomenclator Borbásianus*“ kéziratában tisztázását (készült 1922—4). A „Nomenclator“ magában foglalja — lehetőség szerint teljességre törekedve — az összes Borbástól leírt alak (kb. 2500!) nevét és megfejtését, a rendszertani irodalom mai állása szerint, egyben rámutat arra, mily csoportoknál és alakoknál szükséges a herbáriumi revizió. Egyes kritikus genuszok (így *Rubus* és *Knautia*-Gáyer, ill. Szabó műveiben) már teljesen revideáltattak, mások *(Rosa, Mentha*, v. ö. Degen, ill. Topitz és Trautmann munkáit) javarészben, míg a *Quercus* és *Tilia* anyag még feldolgozásra vár. A többi genushoz tartozó Borbás-féle nevek megfejtését javarészben tartalmazza a Nomenclator, sajnos, nagy terjedelme egyelőre megakadályozza kiadását.

Borbás művének megjelenése óta számosan közöltek nagyjelentőségű adatokat, különösen az utolsó évek kutatásai gyarapították növényföldrajzilag fontos felfedezésekkel a balatonvidéki flóra ismeretét. Ilyenek a tertiaer reliktumnak tartott *Schoenoplectus litoralis* a hévízi tó partjáról (Glück), a tengermelléki *Juncus maritimus* (először Jávorka) a somogyi part mentén, a lesenceistvándi tőzegláp alhavasi elemei *(Pinguicula alpina, Drosera*-Gáyer, *Calamagrostis neglecta*-Jávorka), *Notholaena Marantae* a Szentgyörgyhegyről (Baumgartner ap. Degen), a Balaton endemikus hinárja: *Potamogeton balatonicus* (Gams), stb. Szép és Gáyer sümegvidéki és Pillitz veszprémvidéki adatait mellőzve, 1900 óta — a rendelkezésemre álló irodalom szerint — a következő fajokat és jelentősebb alakokat közölték, mint új at, a Balaton vidékéről:

Notholaena Marantae (Baumgartner ap. Degen).
Potamogeton balatonicus (Gams, Soó[3]).
P. pectinatus var. scoparius (Soó[3]).
P. filiformis (Soó, l. alább. Hazánkban eddig kétes.)

Elodea canadensis (BOROS,[2] SOÓ[3]).
Calamagrostis neglecta (JÁVORKA,[2] p. 26).
Carex inflata („rostrata“) (SOÓ, l. alább).
C. Hostiana (SOÓ, l. alább).
Heleocharis uniglumis (PILLITZ).
Schoenoplectus litoralis (GLÜCK).
Juncus maritimus (JÁVORKA,[1] p. 1280., BOROS,[2] SOÓ[3])
Allium suaveolens (GÁYER[5]).
Gladiolus paluster (JÁVORKA, SOÓ, l. alább).
Ophrys muscifera (SOÓ,[3 5] p. 130).
Orchis incarnatus (GÁYER[1]).
Gymnadenia odoratissima (cf. SOÓ,[5] p. 173.)
Spiranthes autumnalis (DEGEN ap. BOROS[1]).
Helleborine microphylla (SOÓ, l. alább).
Urtica radicans (SOÓ[3]).
Chenopodium crassifolium (SOÓ.[3] ? „*Ch. rubrum var. blitoides*“ in BORBÁS, p. 339, No. 395).
Amarantus oleraceus (BORBÁS in A. et Gr. Synopsis, V. 333, Hévízről).
A. blitoides (GÁYER in litt., l. alább.)
Phytolacca americana (SOÓ[1]).
Portulaca grandiflora (SOÓ, l. alább.)
Euphorbia angustiformis (BORBÁS ap. SOÓ,[2a] SOÓ[3]).
E. Hankóiana (SOÓ[3]).
Sagina nodosa (BOROS[1]).
Cerastium anomalum (SOÓ[3]).
Dianthus deltoides (SOÓ, l. alább.)
Eranthis hiemalis (GÁYER[3]).
Consolida paniculata (SOÓ[2a]).
Sinapis (Brassica) nigra (MÁGOCSY I.)
Arabis hirsuta nemorensis (SOÓ, l. alább).
Saxifraga aizoon (JÁVORKA,[2] p. 137).
Sedum spurium (BOROS ap. SOÓ[1]).
Drosera obovata (SZENCZY ap. GÁYER[2]) — egykor Vindornya lápján.
Sorbus bakonyensis (JÁVORKA[4], „*S. semiincisa* BORB. p. 411, No. 1370).
Rosa elliptica var. Szabói (DEGEN ap. JÁVORKA,[1] p. 555, „Zala és Veszprém m.“). (*R. gallica v. haplodonta, R. micrantha v. permixta, R. agrestis v. robusta, v. sepioides, R. dumetorum v. semiglabra, v. globata, v. platyphylloides, R. canina v. Waitziana, v. moravica, R. dumalis v. viridicata, v. biserrata. v. subsystylis, v. ovifera, R. glauca, R. pimpinellifolia v. balatonensis* etc. DEGEN l. c. nagyrészt „Zala m.“-ből.)
R. dumalis var. nitidula (PILLITZ).
[*Potentilla Wiemanniana* (BORBÁS[1]) est certe forma *P. leucopolitanae.*]
Lathyrus pannonicus (GÁYER,[1] REDL ap. JÁVORKA[3]).
Trifolium striatum (SOÓ, l. alább).
Pisum elatius (SOÓ,[1] l. alább).

Tilia alakok, így *T. petiolaris, T. pulchra, T. Gyertyánffyana* (WAGNER[2]).
Trapa natans l. Walteri (SOÓ[3]).
Glaux maritima (MOESZ).
Myosotis caespitosa (SOÓ[3]).
Thymus alakok (LYKA in JÁVORKA[1]). -NB. A Balatonvidéken a következő *Th.* rasszok nőnek: *Th. Marschallianus, brachyphyllus, auctus, glabrescens, clivorum, praecox, montanus, effusus, chamaedrys (?).*
Verbascum phlomoides lychnitis (SOÓ, l. alább).
Veronica montana (PILLITZ).
V. Dillenii (DEGEN).
V. Handelii (SOÓ, l. alább).
Melampyrum rasszok (SOÓ, l. alább).
Orobanche arenaria (BECK).
O. Hederae (MÁGOCSY I., SOÓ[3]).
Pinguicula alpina (GÁYER[1]).
Utricularia minor (BOROS ap. GÁYER,[1] SOÓ[3] *var. pseudo-Bremii).*
Valerianella membranacea (JÁVORKA,[1] p. 1053[2] p. 269).
Matricaria discoidea (SOÓ, l. alább).
Erigeron ramosus („*E. annuus*" l. alább) és *E. annuus* („*E. annuus var. coerulescenscens* SOÓ"[1] l. alább).
Solidago serotina (BOROS ap. SOÓ[1]).
Chrysanthemum leucanthemum var. Margaritae (GÁYER ap. JÁVORKA,[1] p. 1128; in litt., l. alább).
Scoronera humilis (GÁYER[1]).
Taraxacum bessarabicum (SOÓ, l. alább).
Ambrosia artemisiaefolia (BOROS,[2] SOÓ[3]).
Centaurea calcitrapa (PILLITZ).
C. axillaris var. stricta, C. Sadleriana & C. spinulosa („*C, scabiosa*" p. 350), cf. WAGNER.[1]
Hieracium alakok, így *H. auriculoides zalanum, H. Wiesbaurianum tapolcanum* (DEGEN), *H. murorum arácsense, H. vulgatum argillaceum, H. vulgatum Jaccardii, H. sabaudum vagum, H. brevifolium latifolium* etc. (ZAHN) etc.

Ezekhez járulnak a BORBÁSnál kétesként szereplő növényfajok biztos adatai, így *Salix aurita, S. pentandra* — utóbbi már kiveszett — (GÁYER[1]), *Stratiotes* (GÁYER[2]), *Ruscus aculeatus* (BORBÁS,[1] SOÓ[3]), *Gladiolus communis* (JÁVORKA,[1] p. 195), *Calluna vulgaris* (MÁGOCSY I., BOROS ap. GÁYER[1]), *Thalictrum flavum, Genista sagittalis, Galium boreale, Heleochloa schoenoides* etc. (PILLITZ), *Acorus calamus* (SOÓ[3]), *Euphorbia villosa* (MÁGOCSY I., SOÓ[3]) etc.

Sümeg flórájának érdekességeit BORBÁS javarészt említi munkájában, ezekhez járulnak még (SZÉP):

Equisetum variegatum, Avenastrum pratense, Blysmus compressus, Muscari tenuiflorum, Leucojum vernum, Ulmus levis, Roripa barbaraeoides, Cardamine amara, Aquilegia vulgaris, Oxilaris stricta, Euphorbia stricta, Lamium album, Orobanche barbata, Carlina acaulis etc., GÁYER[1] *Botrychium lunaria*-t és *Ophioglossum*-ot említ. *Monotropa hypopithys var. glabra* (SOÓ, l. alább).

Az 1928—9. évek gyüjtéseiből felemlítem (a kritikus genusok még feldolgozásra várnak):

Potamogeton filiformis PERS. *(P. marinus* auct.) Hazánkból úgy ASCHERSON & GRAEBNER (Potamogetonaceae, 1907, 126, Syn. ed. 2. I.), mint JÁVORKA,[1] p. 44, kétesként közlik. KERNER (Öst. Bot. Zeitschr. 1877, 133, így Pest-Soroksár, Kalocsa, Velencei tó), HERMANN (Term. Füz. IX. 282.) rákosi, KITAIBEL (Reliq. Kitaibel. 11.) adatai nem nyertek megerősítést. A lesenceistvándi halastavak vizében és levezető csatornájában, *P. pectinatus var. scoparius* (incl. *f. tenuifolius), P. coloratus, P. pusillus, P. fluitans, P crispus,* továbbá *Najas marina, Myriophyllum spicatum* és *Ceratophyllum demersum*mal: *Potametum mixtum.*

P. coloratus Vahl, *P. pusillus* L. és *P. fluitans* Roth typusos alakok (Lesenceistvánd), -*P. balatonicus* (GAMS) SOÓ. Új termőhelyek: Balatonfüred, Siófok (SONNENFELD exs. in Herb. Mus. Nat.), Zamárdi, Balatonföldvár — innen ZILAHI SEBESS —, a tihanyi félsziget nyugati partja. A Balaton ezen endemikus hinárja most monografikus feldolgozás tárgyát képezi, különös tekintettel anatomiájára és ökologiájára. Első virágos példákat (virágzáskor is alámerült) 1929 nyarán szedtem, termése eddig ismeretlen. KITAIBEL „*interruptus*" originaléja (Fasc. VII. No. 232.) megegyezik a *balatonicus*-szal. Külső és belső morphologiáját ZÓLYOMI dolgozza fel, ennek alapján a *P. pectinatus* és a *P. vaginatus* (ill. *P. helveticus)* fajok között áll, véleményem szerint inkább a *P. pectinatus* alakkörébe tartozik. A *Potamogeton*okról, különösen a *P. balatonicus*ról, később (monografikus feldolgozás kapcsán) részletesebben fogunk megemlékezni. -*P. pectinatus* L. typus és az ad *var. scoparius* verg. nő a Balatonban is, a tihanyi félsziget mentén, BORBÁS *P. interruptus*a részben erre vonatkozik, valamint HABERLANDT Öst. Bot. Zeitschr. 1861, 19., „*P. marinus*"-a is.

Eddig a Balatonból és a Balatonvidék vizeiből 11 *Potamogeton*t ismerünk: *P. natans* (BORBÁS p. 427, Fonyódi berek), *P. fluitans, P. coloratus* (Tapolca is), *P. perfoliatus (typus, rotundifolius, oblongifolius-longifrons, cordatolaceolatus* alakok), *P. gramineus heterophyllus, P. lucens var. acuminatus* (BORBÁS p. 427, Fonyódi berek), *P. crispus, P. pusillus, P. pectinatus var. scoparius, P. balatonicus, P. filiformis.*

Baldingera arundinacea (L) Dum. (Kisbalaton, Lesenceistvánd, Kornyi tó, Balatonfüred), -*Milium effusum* L. (Vörösberény), *Oryzopsis virescens* (Trin.) Beck. (Gyenesdiás: Vadleány), -*Stipa Joannis var. austriaca* Beck (Balatonfüred), -*Trisetum flavescens* (L) R. & Sch. (Révfülöp), -*Arrhenatherum elatius var. tuberosum* (Gilib.) Asch. (Balatonfüred), -*Danthonia calycina* (Vill.) Rchb. (Tapolca, Raposka), -*Poa badensis* Hänke (Meleghegy, Zalaszántó felett), -*Poa trivialis f. effusa* A. et Gr. (Hévíz), -*Glyceria fluitans* (L) R. Br. (Kornyi tó), -*Catabrosa aquatica* (L) Beauv. (Tihany, Lesenceistvánd), -*Molinia coerulea var. major* (Roth) var. *litoralis* (Host) A. et Gr. (Lesenceistvánd), -*Dactylis Aschersoniana* Gräbn. (Vörösberény), -*Festuca arundinacea* Schreb. (Hévíz), -*Festuca sulcata var. glaucantha* Hack. (Tihany), különben mint *f. hirsuta* Host., *f. rupicola* Heuff., *f. hispida* Hack. Tihany, Balatonfüred, Gyenesdiás mészhegyein. -*Bromus erectus* Huds. (Szentgyörgyhegy), -*B. inermis f. pseudoinermis* Schur (Kővágóőrs), -*Agropyrum intermedium f. hispidum* (A. et Gr.) Deg. (Tátika), -*Carex hirta f. hirtaeformis* Pers. (Balatonfüred), -*C. acutiformis f. spadicea* (Roth) A. et Gr. (Tihany, Hévíz),

-*C. gracilis* Curt. (Tapolca, Gyenesdiás), -*C. panicea* L. (Tihany), -*C. glauca* Murr (Szántód, Földvár), *var. dinarica* Heuff. (Tihany), -*C. tomentosa* L. (Gyenesdiás), -*C. Halleriana* Asso (Tihany), -*C. paniculata* L. (Hévíz), -*C. pseudocyperus* L. (Kisbalaton), -*C. lepidocarpa* Tausch (Tapolca, Lesenceistvánd), -*C. Goodenowii* Gay. (Szigliget-Nemesgulács), -*C. digitata* L. (Badacsony), -*C. alba* Scop. (Rezivár, Zalaszántó felett).

C. inflata L. (*C. rostrata* Stokes) -Lesenceistvánd, in sphagnetis, -*C. Hostiana* DC. -Inter Szigliget & Nemesgulács, ad Tapolca, Lesenceistvánd, in paludiherbosis, -*Heleocharis uniglumis* (Lk.) Schult (Tihany), -*H. acicularis* (L) R. Br. (-Siófok, ritka).

Bolboschoenus maritimus f. subumbellatus (Schur) *Soó comb. n.* (Tihany), -*f. digynus* (Godr.) Jáv. (Siófok), -*f. compactus* (Hoffm.) (Tihany, Tapolca), -*Scirpus silvaticus* L. (Lesenceistvánd), -*Cyperus flavescens* L., -Lepsény, Kisbalaton, Tihany, itt a *f. virescens* Hoffm. is.

Luzula multiflora f. flexuosa Beyer (Gyenesdiás), -*L. nemorosa* (Poll.) E. Mey. (Szentgyörgyhegy), -*Juncus conglomeratus* L. (Lesenceistvánd), -*J. effusus* L. (Arács), -*J. glaucus* Ehrh. (Földvár), -*J. sphaerocarpus* Nees (Tihany), -*Colchicum autumnale f. elatius* Simk. (Révfülöp), -*Gagea arvensis* (Pers.) Dum. (Tihany), -*Ornithogalum Gussonei* Ten. (Tihany, Balatonfüred), -*O. sphaerocarpum* Kern. (Gyenesdiás), -*O. umbellatum* L. (Hévíz), *Allium ursinum* L. (Keszthelyi hegység: Rezi és Vállus közt),[1] -*A rotundum* L. (Gyenesdiás: Vadleány), -*Ruscus aculeatus* L. (Vállusi akol mellett a keszthelyi hegységben, Meleghegy, Zalaszántó felett), -*Tamus communis* L. és *f. cretica* L. (Szentgyörgyhegy).

Gladiolus paluster Gaud. -Keszthelyi hegység, Gyenesdiás felett, az Öregszéktető felé, Asphodelusszal. Jávorka lenn a síkon, a tapolcai lápvidéken találta 1927 júniusban, Jávorka.[5]

Helleborine microphylla (Ehrh.) Sch. et Th. -Keszthelyi hegység, Gyenesdiás felett egy pld. (Zólyomi), ugyanott *Himantoglossum hircinum* (L) Spr., Tihany, a Csúcshegy feketefenyő ültetvényében. Bakony: Cuhavölgy (Zólyomi!) A Dunántúlról eddig csak a Mecsekből és a Pilisi hegységből ismert (v. ö. Soó,[6] p. 191), de Szép Sümegről közli.[2]

[1] 1928 júniusában Greguss Pál dr. társaságában a nyirbátori Bátorligetben is találtam új az Alföldre. Új adatok a Bátorliget flórájához (részben újak az Alföldre): *Potamogeton crispus, Carex remota!, Paris quadrifolia!, Majanthemum bifolium!, Gymnadenia conopea, Neottia nidus avis, Platanthera bifolia, Rumex silvester, Cardamine bulbifera!, Viola banatica, Aegopodium podagraria, Symphytum glabrescens var. pseudopterum, Veronica dentata bihariensis, V. Joannis Wagneri (praecox x triphyllos)!, Tilia argentea var. subvitifolia!* etc. Feltűnő, hogy az oly sokaktól kutatott Bátorliget (Tuzson, Degen, Lengyel, Boros és mások) még mindig ily érdekes és nagyjelentőségű adatokat nyujt.

[2] *A Balatonvidék Orchideái* (v. ö. Soó[6]) -!= exs.-t láttam, ! != gyűjtöttem.

1. *Ophrys muscifera:* Gyenesdiás. A Vadleánydombon 1928 májusában fedeztem fel, de 1929-ben már hiába kerestem, az ott folyamatban levő erdősítés elpusztította.

2. *O. araneifera:* Keszthelyi hegység (Wierzbicki!), Tapolca-Szigliget láprétjei!

? *O. fuciflora:* Keszthely, bizonnyal az előbbi.

3. *Orchis morio:* Elterjedt, számos színváltozattal.

4. *O. coriophorus:* Keszthely, Tapolca! -Raposka!!, Földvár!!, Lesenceistvánd!!, -Sümeg.

5. *O. ustulatus:* Keszthely, Tapolca! -Sümeg.

6. *O. tridentatus:* Keszthely, Gyenesdiás!!, Vörösberény!!

Salix cinerea f. spuria Wimm. (Lesenceistvánd), -*f. aquatica* (Sm.) Koch (Hévíz, Lesenceistvánd),[1] -*Amarantus adscendens* Loisl. *f. major* (Hagenb.) Thell. & *f. procumbens* (Spenn.) Rouy („*A. viridis & A. commutatus*“ auct.) -*A. silvester* Desf. et *f. microphyllus* Thell. (Tihany, Balatonfüred, Arács, Révfülöp, Badacsony, l. Soó,[1] p. 352, „*A. blitum*“ auct.) *A. blitoides* S. Wats. (Tapolca-Nemesgulács, Gáyer in litt.), -*Portulaca grandiflora* Hook. (Zamárdi, homokon), — -*Rumex acetosa f. hirtulus* Freyn (Hévíz), -*R. hydrolapathum* Huds. (Kisbalaton, Tihany), -*R. sanguineus f. viridis* (Sm.) Koch (Badacsony), *R. maritimus* L., *R. stenophyllus* Ledeb., *Kochia scoparia* L., *Chenopodium rhombifolium* Mühlbg., *Atriplex hastatum* var. *opositifolium* DC. (Lepsény-Balatonfőkajár sóshelyein), *Cheuopodium album* L. *f. paucidens* Murr. (Tihany) — var. concatenatum (Thuill.) (Tihany, Földvár) — *Ch. striatum* Krašan (Tihany) — *Ch. hybridum* f. *diversifolium* Ludwig[2] (Balatonfüred) — -*Arenaria leptoclados* Guss. f. *viscidula* R. et F.

7. *O. purpureus:* Keszthely, Gyenesdiás!!, Haláp!, Badacsony, Vörösberény!!, Balatonfüred!!, -Sümeg.

8. *O. militaris:* Keszthely, Lesenceistvánd, Tapolca, Arács-Balatonfüred!!, Vörösberény.

9. *O. pallens:* Keszthelyi hegység.

10. *O. paluster:* Keszthely, Lesence—Tapolca—Szigliget medencéjének láprétjein mindenütt!!, a *f. quadrilobus* Breb.-al, Badacsonytomaj, Balatonszentgyörgytől Fonyód, Boglár, Földvár!!, Szántód!!-on át Siófokig!!

11. *O. sambucinus (& lus. incarnatus* (Vill.) Gaud. *ruber* Winterl): Keszthely!

12. *O. incarnatus:* Lesenceistvánd!! -Sümeg.

13. *O. latifolius:* Keszthely!, Lesenceistvánd.

14. *Traunsteinera globosa:* Keszthely! (Borbás p. 326 törli; Jávorka[1] p. 201 sem említi) ? *Orchis maculatus:* Keszthely. (A Bakonyban: Gézaháza! *lus. candidissimus.*)

15. *Anacamptis pyramidalis:* Keszthely!, Gyenesdiás!!, Balatonfüred!!, Arács, Vörösberény; Sümeg.

16. *Gymnadenia conopea* Schönh. -Keszthely (var. *densiflora* Fr.!), Tapolca!! (*f. serotina*) Lesenceistvánd!!, -Sümeg.

17. *G. odoratissima:* Keszthely (Huter!). Új a Balatonvidékre.

18. *Himantoglossum hircinum:* Keszthely—Gyenesdiás!!, Badacsony.

19. *Platanthera bifolia:* Keszthely, Gyenesdiás!!, Badacsony!!, Vörösberény!, Csopak!!, Endréd, -Sümeg.

20. *Listera ovata:* Rezivár, Sümeg vidéke.

21. *Neottia nidus avis:* Keszthely, Gyenesdiás—Vállus!!, Badacsony!!, Balatonfüred, -Sümeg.

22. *Limodorum abortivum:* Keszthely, Gyenesdiás!!, Badacsony.

23. *Spiranthes autumnalis:* Szepezd—Viriustelep!: „Öreghegy“.

24. *Cephalanthera latifolia („alba“):* Keszthely, Gyenesdiás!!, Tihany!!, Vörösberény!!, -Sümeg.

25. *C. longifolia:* Rezivár, Badacsony resp. Badacsonytomaj!, -Sümeg.

26. *C. rubra:* Keszthely, Rezivár!!, Tátika!!, Csopak (Veszprém felé)!!, Vörösberény.

27. *Helleborine palustris:* Keszthely, Lesenceistvánd!!, Tapolca, Siófok!!

28. *H. microphylla* (l. fenn): Tihany, Gyenesdiás—Sümeg: Fehérkövek.

29. *H. latifolia:* Keszthely, Gyenesdiás!!—Vállus!!—Rezivár!!, Badacsony!!, Vörösberény, -Sümeg.

30. *H. rubiginosa:* Gyenesdiás!!, Keszthely!

31. *Cypripedilum calceolus:* Keszthely.

Őméltósága Verzár Frigyesné a Csopak—Veszprém között fekvő káptalani erdőből *Platanthera bifolia* monstr. *tricalcarata*-t hozott (cf. Sommier Bul. Soc. Bot. Ital. 1898, 186. — Camus Iconogr. Orch. Texte 1929, 402).

[1] Az *Alnus pubescens var. subviscida* Borb. Balaton fl. 330. = *A. glutinosa var. pilosa* Brenner (ex Callier in A. et Gr Syn. V. 420), nem hybrid, mert az *A. incana* nem nő a Balatonvidéken Ugyancsak az *Alnus Balatonialis* Borb. l. c. is ennek a varietasnak alakja s az *Alnus glutinosa f. macrocarpa* Requien analgonja.

[2] det. Polgár.

(Gyenesdiás), — *Stellaria media var. neglecta* Weihe (Tihany), -*Cerastium glutinosum ssp. obscurum* (Chaub.) Sch. et Th. *(C. pumilum)*: Tihany, Balatonfüred, Vörösberény, -*Lychnis coronaria* (L.) Desr. (Szentgyörgyhegy). -*Cucubalus baccifer* L. (Vindornya, Zalaszántó), -*Tunica saxifraga f. scabra* (Schult.) Schur (Gyenesdiás), *var. rigida* (L) Tihany, -*T. prolifera f. diminuta* (L) F. et P. (Tihany, Szentgyörgyhegy).

Dianthus deltoides L. (Lesenceistvánd, in pratis.) Sümegről Szép közli. A Bakonyban. Ferencháza puszta mellett, a Hódosér felett, hybridjét *(D. Hellwigii* Borb.: *armeria* x *deltoides)* is gyűjtöttem.[1] -*Consolida orientalis* (Gay) Schröd. (Balatonfüred, elvadult), a *C. Ajacis* (L) Schur is Boglárnál (Borbás ap. Soó,[2] p. 235), -*C. regalis ssp. paniculata* (Host) Soó (Kenese, Borás ap. Soó,[2] p. 244).

R. sceleratus f. leiosomus Borb. (Tihany, Kisbalaton, itt a *f. minimus* DC. is), -*Caltha cornuta f. microsoma* Borb. (Csajág), -*Actaea spicata* L. (Tátika). -*Aconitum vulparia* Rchb. (Rezivár), -*Papaver rhoeas f. erythrosetum* Borb, (Tihany), -*P. dubium* flor. pallide lilacinis[2] (Tihany: Csúcshegy), -*Arabis turrita f. eriocarpa* Schur (Arács), -*A. hirsuta ssp. nemorensis* (Wolf.) Hay. (Gyenesdiás), *var. sagittata* (Bert.) Rchb. elterjedt, *f. glastifolia* Rchb. (Lesenceistvánd), -*Sisymbrium orientale f. subhastatum* (Willd.) Thell. (Tihany), -*Conringia orientalis* (L) Andrz. (Tihany), *Alyssum Arduini* Fritsch (Szentgyörgyhegy), -*Draba lasiocarpa* Roch. (Meleghegy, Zalaszántó felett), -*Draba verna ssp. majuscula* (Jord.) Tihany, -*Camelina microcarpa ssp. albiflora* (Boiss.): Tapolca-Lesenceistvánd-Kongó, -*Myagrum perfoliatum* L. (Tihany), -*Calepina irregularis* (Asso) Thell. (Tihany, Gyenesdiás, Hévíz), -*Vogelia paniculata* (L.) Horn. (Arács), -*Euclidium syriacum* (L.) R. Br. (Tihany), -*Raphanus raphanistrum f. ochroleucus* Peterm. (Tihany), *f. albiflorus* (Presl.) Domin (Hévíz), -*Nuphar luteum f. submersum* R. et F. (Kisbalaton), -*Parnassia palustris* L. (Tapolca, Sümeg), -*Sempervivum hirtum* L. f. *glabrescens* Sabr. (Rezivár), -*Sorbus bakonyensis* Jáv. (Keszthelyi hegység: Rezi és Vállus közt), -*S. cretica (f.) danubialis* Jáv. (Szentgyörgyhegy) nem typikus, -*Potentilla leucopolitana* P. J. Müll. & *f. brachyloba* Borb. (Balatonfüred), -*P. recta var. leucotricha* Borb. (Tihany, stb.), -*P. rupestris* L. (Cserszegtomaj, Keszthely m.), -*Sanguisorba officinalis f. auriculata* Scop. (Lesenceistvánd), -*S. muricata f. lasiotricha* (Borb. Budap. Fl. 1879., 164.), *Soó comb. n.* a szőrös alak (Balatonfüred, Gyenesdiás), -*Filipendula ulmaria f. glauca* (Schultz) A. et Gr. *f. denudata* (Presl) Beck (Lesenceistvánd).

[1] A Bakony bükköseinek tanulmányozására (v. ö. Soó[7]) tett kirándulás (1929 júl. 29—30., Zólyomi Bálint és Zilahi Sebess Géza társaságában) alkalmával a következő, a Bakonyban ritka és részben eddig ismeretlen (v. ö. Pillitz) fajok előfordulását állapíthattam meg:

Hódosérvölgy: *Dryopteris (Polystichum) lobata*, kútban, *Aruncus silvester*, *Pirola rotundifolia*; -Somhegy-Kőrishegy: *Nephrodium austriacum* (a *N. spinulosum* a Hódosérvölgyben, Kőrishegyen és Fenyőfő erdejében), *Senecio nemorensis*, *Scrophularia Scopolii*; -Fenyőfő és Bakonyszentlászló között a *Pinetum silvestris* homokján: *Dianthus superbus*, *D. serotinus f. viridis*, *Sedum Hillebrandii*, *Gypsophila arenaria*, *Monotropa*, *Pirola minor* (*P. secunda* és *P. chloranthaval*), *Cynoglossum hungaricum*, *Thymus serpyllum euserpyllum* & *rigidus*, *Hypochaeris radicata*, *Carlina brevibracteata*, *Cephalanthera rubra*, *Carex leporina*, etc. -Cuhavölgy: *Ceterach*, *Epilobium collinum*, *E. obscurum* (Porva felé), etc.

[2] A *Papaver hungaricum* Borb. l. c. 388. =*P. dubium x P. rhoeas ssp. strigosum*, cf. Soó et Boros, Bot. Közl., 1927, 212.

Ononis Columnae All. (Gyenesdiás: Petőhegy), -*O. spinosa f. angustifolia* Wallr. (Gyenesdiás), -*Anthyllis polyphylla f. sanguinea* Schur (Tihany), -*Sarothamnus scoparius* L. (Badacsony, elvadult), -*Medicago sativa lus. albiflora* (Gyenesdiás), -*Dorycnium sericeum f. subpilosum* Borb. (Tapolca-Raposka), -*Astragalus onobrychis f. major* DC. (Tihany, -a *var. banaticus* Borb. Bal. Fl. 425. non Rochel, =*var. microphyllus* Bess.), -*Coronilla vaginalis* Lam., *C. coronata* L (Gyenesdiás).

Trifolium striatum L. (Tihany: Csúcshegy), -*T. incarnatum* L. (Tihany, elvadult), -*Pisum elatius* Stev. (Tihany, -Kisapáti leg. Kümmerle, ap. Soó 1354.).

Vicia cracca f. linearis Peterm. (Gyenesdiás), -*V. pseudovillosa* Schur (Tihany, Lesenceistvánd, stb.), -*Lathyrus pratensis f. pubescens* Rchb. (Lesenceistvánd), -*L. paluster* L. (Hévíz), -*L. versicolor* (Gm.) Beck (Arács), *Erodium cicutarium f. chaerophyllum* (Cav.) DC. (Tihany), -*Linum flavum* L. (Raposka), -*Polygala majus* Jacq. (Földvár, Balatonfüred, -a *f. azureum* Pant. itt és Balatonfüred), -*Euphorbia falcata f. trichopoda* Borb. (Földvár), -*Malva alcea* L., *Hypericum acutum* Mönch (Lesenceistvánd), -*Frangula alnus* Mill. (Gyenesdiás: Vadleány, Lesenceistvánd), -*Epilobium montanum var. dubium* Leveil. (Meleghegy Zalaszántó), -*E palustre f. strictifolium* Hausskn., *E. hirsutum f. adenocarpum* Hausskn. (Lesenceistvánd), -*Lythrum salicaria f. tomentosum* DC. (Földvár), -*Bupleurum tenuissimum* L. (Lepsény-Balatonfőkajár), *Pimpinella saxifraga f. nigra* (Mill.) Spr. (Badacsony), -*Oenanthe media* Grsb. (Kővágóörv, Lesenceistvánd), -*Angelica silvestris f. rubriflora* Borb., *var. elatior* Wahlbg. (Lesenceistvánd), -*Peucedanum cervaria f. cuspidatum* Coss. et Germ., *f. minus* Hagenb. (Badacsony, Balatonfüred), -*Heracleum sphondylium var. chaetocarpum* Neumayer et Thell. & var. *chloranthum* Borb. (Badacsony „*H. sibiricum*“ Borb. Bal. Fl. 383.), -*Calluna vulgaris* L. (Kelet felé egész Szepezdig, Moesz ex verbis, így Ábrahámhegy és Rendes mellett is, Röschl Magdolna közlése), -*Monotropa hypopithys var. glabra* Roth (Sümeg erdei). -*Anagallis femina f. Monelli* Rchb. (Tihany), -*Centaurium umbellatum ssp. austriacum* Ronn. *lus. albiflorum* (Zalaszántó), -*Anchusa italica* Retz (Tihany). -*Symphytum officinale f. ochroleucum* DC. (Hévíz), -*Cynoglossum hungaricum* Simk. (Gyenesdiás), -*Convolvulus arvensis f. sagittifolius* Fisch. (Lepsény), -*Solanum alatum* Mönch (Tihany, Lepsény-Balatonfőkajár), *Salvia pratensis f. rostrata* Rchb. (Balatonfüred), -*S. nemorosa* **mut. badacsonyensis** Soó (Badacsony-Hableány felett, állandó rózsaszínvirágú alak), -*Galeopsis grandiflora f. crenifrons* Borb. (Vindornya), -*Ballota nigra f. hirta* Beck (Balatonfüred), -*Teucrium scordium var. pannonicum* Wallr. (Kisbalaton, Kongó), -*T. chamaedrys f. foliicomum* Borb. (Tihany), -*Ajuga reptans lus. roseiflora* Wild. et Dur. (Badacsony), -*A. genevensis lus. roseiflora* Koch (Gyenesdiás), -*Salvia silvestris* L. (Révfülöp-Kővágóőrs).

Lamium maculatum L. a *var. echinatum* Grisb.-hoz közeledő alak (Tihany), -*Verbascum*[1] *phlomoides* x *lychnitis* (*V. Bischofii* G. F. Koch s. l.) Badacsony-Hableány, -*V. phlomoides f. sessile* Schrad. (Tihany), -*V. nigrum* L. (Lesenceistvánd), -*V. phoeniceum l. albiflorum* Schur. (Tihany), -*Scrophularia alata* Gilib. (Lesenceistvánd), -*Linaria genistaefolia f. angustifolia* Schur (Tihany), -*Gratiola officinalis* L. (Kővágóőrs), -*Veronica acutifolia* Gilib. (Kisbalaton, Csajág-Balatonfőkajár),

[1] *Verbascum thapsus* a Tátikáról (Szép) =*V. thapsiforme* Schrad.!

-V. anagalloides Guss. (Lepsény, Tihany, itt a *f. levistipes* Borb.), *-V. anagallis-aquatica var. ambigua* Krösche (Kővágóőrs), *-V. dentata* Schm. (Tihany, Vörösberény, Gyenesdiás), *-V. dentata* x *V. pseudochamaedrys* (*V. Handelii* Watzl.) Gyenesdiás, Tihany, *-V. prostrata lus. roseiflora* (Balatonfüred), *-V. hederaefolia f. triloba* Opiz (Balatonfüred), *-Odontites rubra f. stenodonta* Borb. (Tihany), *-Pedicularis palustris* L. (Lesenceistvánd).

Melampyrum (cf. Soó[4]) *cristatum L. typus:* Badacsony, *ssp. Ronnigeri* Pöverl.: Badacsony, Gyenesdiás—Keszthely erdei, *ssp. solstitiale* Ronn.: Balatonfüred „Öreghegy", *-M. barbatum* W. & K. *f. purpureobracteatum* Schur: Tihany, Balatonfüred, Csopak, Gyenesdiás, *-ssp. Kitaibelii* Soó: Tihany, Balatonfüred, *-M. pratense ssp. vulgatum* (Pers.) Ronn. mint *f. lanceolatam* Spenn., *f. ovatum* Spenn. és *f. commutatum* (Tausch.) Beauv.: Vörösberény, Almádi, Badacsony, Kisőrsihegy, Keszthely, Gyenesdiás, Zalaszántó erdei.

Rhinanthus (cf. Soó[5]) *alectorolophus* Poll.: Tihany, Arács, Szigliget, Tapolca, Hegymagas, mint *ssp. buccalis* (Wallr.) Sch. et Th. -A *„var. patulus"* Borb. l. c. 379. valószínűleg a *ssp. Castriferrei* Soó,[5] *-Rh. major* Ehrh. *typus:* Örvényes, Tapolca, Szigliget, Gyenesdiás, Balatonföldvár, itt a *Rh. major* x *crista galli* (*Rh. fallax* W. et Gr.) is, *-Rh. major grex Borbásii* (Dörfl.) Soó: Balatonszentgyörgy (a *var Rapaicsianus* Soó), Tapolca, Vindornya, *-ssp. interfoliatus* (Borb.) Soó: Hévíz, Tapolca-Raposka (a *var. pseudoarenarius* Soó-val), Hegymagas, Zalaszántó.

Orobanche lutea Bgt. (Vörösberény), *-Galium palustre var. maximum* Moris. (Kisbalaton), *-G. verum ssp. verosimile* R. et. Sch. (Tihany-Örvényes, Lesenceistvánd), *-G. aparine var. Vaillantii* DC. (Révfülöp), *-G. austriacum Jacq. et f. balatonense* Borb. (Szentgyörgyhegy), *-Asperula tinctoria* L. (Gyenesdiás: Szoroshad), *-Plantago media f. Urvilleana* Rapin (Lesenceistvánd), *-P. lanceolata var. eriophora* Hoffm. et Link (Gyenesdiás), *f. sphaerostachya* M. et K. (Lepsény), *monstr. phyllostachys* (Tihany), *-P. argentea* Chaix (Vörösberény), *-Valeriana dioica f. cordifolia* Borb. (Lesenceistvánd), typus: Tihany, *-V. officinalis f. exaltata* (Mikan) et *f. tenuifolia* Vahl (Gyenesdiás, — a *V. officinalis* alakkörére vonatkozólag, v. ö. Schinz & Thellung: Flora d. Schweiz, II. ed. 3. 324), *-Valerianella carinata* Loisl (Tihany), *-Dipsacus pilosus* L. (Tátika), *-Knautia drymeia* Heuff. (Szentgyörgyhegy), *-Succisa pratensis var. hirsuta* Wallr. (Kongó, Vindornya, a *f. incisa Roth*-al), *-Scabiosa canescens* W. et K. (Lesenceistvánd), *-Aster amellus* L. (Gyenesdiás, Tihany), *f. latifolius* DC. (Tihany), *-A. pannonicus* Jacq. (Csopak, Révfülöp, itt a *f. depressus* Kit.-el), *-A. linosyris f scaber* Heuff. (Gyenesdiás), *-Inula hirta f. macrantha* Borb. (Gyenesdiás), *-Achillea setacea* W. et K. (Sümeg), *-A. pannonica* Scheele (Tihany), *-Matricaria discoidea* DC. (elterjedt, pl. Tihany, Keszthely, Hévíz, Szántód), *-Artemisia pontica* L. (Tihany), *-Gnaphalium silvaticum f. stramenticium* Beck (Tátika), *-G. luteoalbum* L. (Szántód), *-Filago germanica canescens* Jord. (Vállus, Zalaszántó), *-Erechtites hieracifolius* (L) Raf. (Kővágóőrs, leg. Bokos, Szepezd, Moesz ex verbis).

Erigeron ramosus (Walter) Britton, Sterns et Poggenburg (*„E. annuus* auct. *=Stenactis bellidiflora* A. Br.") elterjedt, míg az igazi *E. annuus* Pers. (*„Stenactis annua var. coerulescens* Borb."), a Balatonvidéken: Gyenesdiás (Borb. Bal. Fl. 346), Badacsony!!, továbbá a Bakonyban!!, Budapest, Pécs mellett, Vas megyében és

Horvátországban nő. V. ö. Soó[1] 360, W. Koch Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1928., Hegi VI. 2. App. p. 1365), -*Chrysanthemum leucanthemum var. Margaritae* Gáyer ap. Jávorka[1] p. 1128, a Szentgyörgyhegyen és Gyenesdiás mellett (Gáyer in litt.), közeledő alak a Badacsonyon is.

Centaurea pannonica Heuff. *f. salina* Hay. (Lepsény), -*Cirsium palustre var. torfaceum* Gr. et Godr. Tapolca), *C. rivulare* (Jacq.) All. (Szigliget, Lesenceistvánd(, -*C. eriophorum* (L) Scop. (Sümeg), -*Jurinea mollis var. foliosa* (Sonklar) -Balatonfüred, Gyenesdiás, -*Hypochaeris maculata* L. (Balatonfüred, Gyenesdiás), -*Leontodon autumnalis f. latifolius* Baumgt. *(integratus* Briq.) Vindornya, Tihany, *f. pinnatifidus* Baumgt. (*runcinatus* Briq.) Lepsény, -*L. hispidus f. ericetorum* (Klett. et Richt.) Rchb. (Tihany), -*var. danubialis* (Jacq.) Tapolca, -*Scorzonera hispanica* L. (Gyenesdiás, Tihany), -*S. austriaca f. stenophylla* Gaud. *(nova* Wint.) Tihany, -*S. cana f. integrifolia* (Schur) Simk. (Tihany), -*Sonchus arvensis f. major* Neilr. (Tihany), *f. integrifolius* Bischoff (Vindornya), **f. pseudouliginosus** Soó f. n. (pedunculis glabris, anthodiis glandulosopilosis), így Lepsénynél, a *f. uliginosus* M. B. *(levipes* Koch, *glaberrimus* Schur) fészke és kocsánya kopasz, a *f. intermedius* Bruckn. kocsánya mirigyszőrös, fészke kopasz, -*S. oleraceus f. lacerus* (Willd.) Wallr. és *f. triangularis* Wallr. (Tihany), -*Taraxacum levigatum* (Willd,) DC. (Balatonfüred), -*T. palustre* (Lyons) Lam. et DC. (Tihany), -*T. bessarabicum* (Horn.) Hand. Mazz. (Lepsény).

Polypodium vulgare L. (Szentgyörgyhegy), -*Asplenum adiantum-nigrum* L. (Badacsonyi példányaim a *f. obtusum* (Kit.) Milde, a szentgyörgyhegyiek a *f. lancifolium* Heufl. ad *f. argutum* Heufl. verg.-hez tartoznak).

Balatonvidéki adataikat részben még nem közölték: Boros Á., Lengyel G., Jávorka S., Mágocsy-Dietz S.

II. SZOCIOLOGIAI PÉSZ.

A balatonvidéki növényszövetkezetek (v. ö. Soó[3]) részletes elemzései közül Badacsony, Tátika, Rezivár bükköseinek felvételeit az V. nemzetközi növényföldrajzi expedició eredményeit tartalmazó kötetben, az Alpok, Kárpátok és a Magyar Középhegység egyes növényszövetkezeteinek összehasonlító tanulmányában közlöm, a lesenceistvándi láp, továbbá a vízi és mocsári növényszövetkezetek analyzisét az alábbiakban adom. Siófok homokja és Lepsény szikeseinek asszociációit ugyanezen kötet első dolgozatában közlöm (Soó[9] p. 32—34.), valamint a Keszthelyi hegység és a Balatoni felvidék mész-dolomit hegyeit borító pannoniai füves sztyeprétek *(Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis* asszociációkomplex) felvételeinek eredményét (p. 29—32.). Néhány állomány felvételét H. Walter is közölte a Biológiai Intézetben készült ökologiai munkájában, így *Agrostis alba* (p. 600), *Carex acutiformis* (p. 599) és *Carex humilis-Festuca sulcata* (p. 609) szövetkezetekét, Tihanyból, ill. Balatonfüredről.

A lesenceistvándi tőzeglápot (Gáyer[1]) 1928—9 folyamán öt alkalommal kerestem fel. A lápon 1928 őszén Kintzler Otto (Prága) végzett fúrásokat s a mintegy 120 cm vastag, javarészt Phragmitestőzeg — a Sphagnumtőzeg felületi, újabbkori — pollenanalyzise a lombosfákon kívül *Abies*, *Picea* és *Pinus* pollent

mutatott (hasonlóan Vindornya és Tapolca tőzegei is). A részletes eredményeket KINTZLER disszertációjában fogja közölni. A láp *átmeneti typusú* („Übergangsmoor") a síklápok és fellápok között, lokális jellegű (topogén), rajta a tőzegmoha újabb eredetű, a síklápot átmeneti láp váltotta fel. *Sphagnum*ai nem fellápfajok, de az átmeneti lápokra jellemzők (így a ***cymbifolium, subsecundum, recurvum,*** *Warnstorfii*). A teljesen vegetációval borított, 6. 5—6. 3 pH-s tőzegű *Sphagnetum* mohaszintjében a *S.* ***cymbifolium*** és ***acutifolium*** dominál, továbbá *Aulacomnium palustre*, kevesebb *S. subsecundum, recurvum, Warnstorfii, Polytrichum strictum, Acrocladium cuspidatum*, etc. A gyepszint alapján két szubasszociációt különböztethetünk meg, a *Phragmites* és a ***Juncus subnodulosus (obtusiflorus)*** lápot. Összetételei (első oszlop: tömegviszonyok (A—D), második: lokális állandóság (K), harmadik: hűség (F) értéke, v. ö. ugyanezen kötet (p. 6—9.):

M-MM	*Alnus glutinosa*	1	1	2	GÁYER és BOROS szerint még:
—	*Betula pendula*	1	1	2	*S. aurita*
—	*Salix capraea*	1	1	1	*S. rosmarinifolia*
—	*S. cinerea*	1	1	2	(*S. pentandra*, kiirtották)
N	*Calluna vulgaris*	2	1	2	*Populus tremula*
HH	*Phragmites vulgaris*	5—1	4	2	
—	*Baldingera arundinacea*	1	1	1	
—	*Carex inflata*	1	1	2	
—	*Typha latifolia*	1	1	2	
H	*Molinia coerula*	1	1	2	
—	*Holcus lanatus*	1	1	1	
—	*Briza media*	1	1	1	
—	*Carex flava*	1	2	2	
—	*C. leporina*	1	1	2	*C. riparia*
—	*C. paniculata*	1	1	1	
G	*Eriophorum latifolium*	1	2	2	
H	*Juncus subnodulosus*	1—4	3	2	*J. glaucus = inflexus*
—	*J. conglomeratus*	1	1	1	
—	*Luzula pallescens*	1	2	(2)	
G	*Dryopteris thelypteris*	2	2	2	
—	*Allium suaveolens*	1	1	2	
—	*Helleborine palustris*	1	1	2	
H	*Drosera rotundifolia*	2	2	5	
—	*Potentilla erecta*	2	3	2	
—	*Sanguisorba officinalis*	1	1	2	
—	*Lythrum salicaria*	1	1	1	
—	*Epilobium hirsutum*	1	1	1	
—	*E. palustre*	1	1	4	
—	*Angelica silvestris*	1	1	1	
—	*Laserpitium pruthenicum*	1	1	2	
—	*Lysimachia vulgaris*	1	1	1	*Gentiana pneumonanthe*
Ch	*Solanum dulcamara*	1	1	1	
H	*Pedicularis palustris*	1	2	3	
—	*Succisa pratensis*	1	3	2	(a *var. hirsuta*)
—	*Valeriana dioica*	1	2	2	(a *f. cordifolia*)
—	*Galium uliginosum*	1	2	2	
—	*Cirsium rivulare*	1	1	2	
—	*C. brachycephalum*	1	1	2	

A láp összetétele — az idegen fajok csak a közvetlen szegélyen lépnek fel — a nádas és a *Molinia* rétlápok növényeiből alakult ki, jellemző fellápnövénye nincs (az egykori vindornyai lápon nőtt az *Andromeda*, *Oxycoccos*, *Drosera anglica*, *D. obovata*, *Comarum* is), jellemző fajai csak a *Drosera* és *Epilobium palustre*. (A *Luzula pallescens*nek is egyedüli termőhelye a Balatonvidéken, de ez nem lápnövény.) A Lesencevölgy legérdekesebb alpinnövényei a *Primula farinosa* és a *Pinguicula alpina*, a *Molinia coerulea*, ill. *Sesleria uliginosa* láprétasszociáció-komplex növényei, itt csak a lesenceistvándi *Schoenus nigricans-Juncus subnodulosus* asszociációi listáját adom (A—D értékek, ! = charakterfajok F: 3—5). A vindornyai és tapolca-szigligeti medencék hatalmas kiterjedésű *Molinia*, ill. *Sesleria* láprétkomplexei a Svájcból (különösen Scherrer[1] és Walo Koch[2]) és Csehszlovákiából (Zlatnik[3]) leírt hasonló növényszövetkezetekkel való összehasonlító vegetációtanulmányok tárgyát képezik. W. Koch beosztásával szemben a *Schoenetum* és *Juncetum subnodulosi* asszociációkat a *Molinion coeruleae* assz. csoportba sorolom, mert azokkal szoros korrelativ viszonyba lépnek és genetikailag is közvetlenül kapcsolódnak. A már Gáyertől[1] részben jellemzett szövetkezet összetétele (talaja 2—19% meszet tartalmaz, pH-ja 7·1—6·9):

Schoenus nigricans! 4, *Juncus subnodulosus!* 3—4, *Molinia coerulea* 2, *Sesleria uliginosa!* 2, *Carex Davalliana!* 1—2, *Agrostis alba* 2, *Briza media* 1, *Phragmites vulgaris* 1, *Carex lepidocarpa!* 1, *C. panicea!* 1—2, *C. distans* 1—2, *C. flacca* 1, *C. Hostiana!* 1, *Eriophorum latifolium* 1, *E. polystachyum* 2, *Juncus articulatus* 1, *Equisetum palustre* 1—2, *Triglochin palustre* 1 („*T. maritimum*“ ap. Gáyer), *Allium suaveolens!!* 1, *Orchis paluster* 1—2, *O. incarnatus!* 1, *O. coriophorus* 1, *Gymnadenia conopea!* 1, *Helleborine palustris* 1, *Caltha cornuta* 1, *Ranunculus acer* 1, *Parnassia pulastris!* 1—2, *Potentilla erecta* 1—2, *Sanguisorba officinalis* 2—3, *Genista tinctoria* 1, *Lotus siliquosus* 1, *L. corniculatus* 1, *Trifolium pratense* 1, *Linum catharticum* 1, *Primula farinosa!!* 2, *Centaurium uliginosum* 1, *Prunella vulgaris* 1, *P. grandiflora* 1, *Rhinanthus crista galli* 1—2, *Rh. major incl. Borbásii* 1, *Euphrasia Kerneri* 1, *Pinguicula alpina!!* 1, *Valeriana dioica* 1—2, *Galium verum verosimile* 1, *G. uliginosum* & *G. palustre* 1—2, *Succisa pratensis hirsuta* 2, *Achillea asplenifolia* 1, *Centaurea jacea* 1, *Serratula tinctoria* 1, *Cirsium canum* 2, *C. rivulare* 1—2, *Leontodon autumnalis* 1—2, *L. hispidus incl. danubialis* 1, *Scorzonera humilis!* 1.

Charakterfajokul tekinthetők a *Lathyrus pannonicus* és *Orchis latifolius* is, Gáyer közli, magam nem láttam. Egyes fajok csak Tapolcánál, így *Menyanthes*, *Pedicularis palustris*, *Cirsium palustre* etc.

A *Schoenetum*ot és *Juncetum*ot ugyanazon asszociáció fácieseinek tekintem, itt összetételükben csak quantitativ különbségek vannak. Nagyon közeláll a *Sesleria uliginosa-Molinia coerulea* asszociáció is, typusai: *Carex Davalliana*, *Agrostis alba*,

[1] Soziolog. Studien am Molinietum des Limmattales, Ber. Zürich. Bot. Ges. NV. 1923. Vegetationsstudien im Limmattal. Veröff. Geobot. Inst. Rübel II. 1925.

[2] Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 1926. 61. Band, II. Teil.

[3] Études écologiques et sociolog. sur les Sesleria coerulea et le Seslerion calcariae en Tchécoslovaquie. Trav. Soc. Roy Scienc. Bohéme VIII. No. 1. 1928. Chab. X. p. 92—101.

Holcus lanatus fáciesek. Már inkább a Magnocaricetumokhoz tartozik a *Carex acutiformis-Juncus subnodulosus* Ass., a lesenceistvándi állomány felvétele:

Carex acutiformis 3, *Juncus subnodulosus* 5, *Sparganium ramosum* 2, *Equisetum palustre* 2, *Ranunculus repens* 3, *Epilobium parviflorum* 1, *Lythrum salicaria* 1, *Hypericum acutum* 1, *Sium latifolium* 1, *Angelica montana* 1, *Myosotis scorpioides* 1, *Lysimachia nummularia* 2, *Stachys paluster* 1, *Lycopus europaeus* 1, *Mentha aquatica* s. l. 1—2, *Scrophularia alata* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Cirsium canum* 1, *C. rivulare* 1, *C. oleraceum* 1.

Egyébként a *Carex acutiformis* és a vele összetételben ± megegyező *C. riparia*, mint balatonparti *Magnocaricetum*ok, synthetikus listája a következő:

HH	*Carex acutiformis* }	5	5	4
	„ *riparia* }			
—	*Phragmites vulgaris*	1	2	2
—	*Typha angustifolia*	1	1	2
—	*Sparganium ramosum*	1	2	2
H	*Agrostis alba*	1—2	2	2
—	*Juncus articulatus*	1	1	1
—	*J. subnodulosus*	1	1	2
HH	*Alisma plantago-aquatica*	1	1	2
G	*Iris pseudacorus*	1	2	2
HH	*Polygonum amphibium*	1	1	2
Th	*P. lapathifolium*	1	1	1
HH	*Rumex hydrolapathum*	1—3	2	2
—	*Ranunculus lingua*	1—2	1	2
H	*R. repens*	3	3	2
Th	*R. sceleratus*	1	1	1
H	*Potentilla anserina*	1	1	1
—	*P. erecta ?*	1	1	2
—	*Lotus siliquosus*	1	1	1
—	*Trifolium fragiferum*	1	1	1
M	*Salix cinerea*	1	1	2
H	*Lythrum salicaria*	1—2	3	2
—	*Epilobium parviflorum*	1	3	2
—	*E. hirsutum*	1	1	2
—	*Sium latifolium*	1	3	2
Ch	*Lysimachia nummularia*	1	3	2
H	*Symphytum officinale*	1—2	2	2
—	*Calystegia sepium*	1	2	1
—	*Teucrium scordium*	1	1	1
—	*Lycopus europaeus*	1	3	2
G	*Stachys paluster*	1	3—4	2
H	*Mentha aquatica* s. l.	1—2	4	2
—	*M. longifolia* s. l.	1	1	1
—	*Scutellaria galericulata*	1	1	2
Ch	*Solanum dulcamara*	1	1	1
H	*Galium palustre*	1	2	2
—	*Succisa pratensis*	1	1	2
—	*Valeriana officinalis*	1	1	2
Th	*Bidens tripartitus*	1	1	1
H	*Cirsium canum*	1	1	2
—	*C. brachycephalum*	1	1	2

A *Caricetum acutiformis*-szal közeli rokonságban van a zsombéksás rétje, a *C. Hudsonii*, de a Balatonvidéken sokkal ritkább. A kisbalatoni asszociáció felvétele: *Carex Hudsonii („stricta, elata")* 5, *Agrostis alba* 3, *Symphytum officinale* 2, *Iris pseudacorus, Rumex hydrolapathum, Potentilla* sp., *Lythrum salicaria, Epilobium parviflorum, Teucrium scordium, Stachys paluster, Mentha aquatica, Calystegia sepium, Succisa pratensis, Galium palustre, Valeriana officinalis* 1—1.

A *Schoenoplectus Tabernaemontani* néha korrelatív egyesülésbe lép a határos *Agrostis alba* vagy *Carex* gyeppel, ezek az assz.-ok összetételben az előbbihez nagyon hasonlók, de néhány *Agrostidetum* elemmel (pl. *Aster pannonicus, Caltha cornuta* etc.) bővülten. A *Schoenoplectus Tabernaemontani* különben rendesen tiszta állományokat képez, a *Sch. lacustris* majdnem mindig. Balatonföldvár mellett, homokon, a következő komplexeket vettem fel (talajában 21—23% mész, pH-ja 7·3): *Schoenoplectus Tabernaem.* 1—4, *Carex riparia* 2—3, *Phragmites* 1—2, *Mentha aquatica* s. l. 2—3, a többi 1—1: *Holoschoenus, Bulboschoenus, Carex flacca, Agrostis alba, Juncus articulatus, Equisetum ramosissimum, Ranunculus acer, R. repens, Potentilla anserina, P. reptans, Lotus tenuifolius, L. siliquosus, Trifolium*

fragiferum, Althaea officinalis, Lysimachia nummularia, Plantago major, Aster pannonicus etc.

Rendesen tiszta állományok a *Heleocharis palustris*, a *Bulboschoenus maritimus*, és Tapolca melegvízű patakjánál a *Nasturtium aquaticum* növényszövetkezetek is. A somogyparti *Juncus maritimus* elemezését már közöltem, itt még a zalai partot jellemző nádasok összetételét — számos felvétel alapján — közlöm; a *Phragmitetum*mal azonos a vele egyenértékű *Typhetum* is. A Kisbalaton nyilt víztükreit és csatornáit szegélyező nád- és gyékényerdő fajokban gazdagnak mondható mocsári vegetációkat mutat (*-gal jelölt fajokat csak a Kisbalaton nádasában láttam), belseje, miként a balatonpartmenti nádasoké, egyhangú, vizében a hinárflóra elemei: *Lemna minor, L. polyrrhiza, L. trisulca, Hydrocharis morsus ranae, Ceratophyllum demersum, Ranunculus divaricatus, Castalia alba, Nuphar luteum, Utricularia vulgaris*[1] etc. — Tihany, Balatonfüred, Siófok parti, Lepsény, Hévíz, Lesenceistvánd belvizi és a Kisbalaton nádasainak synthetikus listája:

HH	*Phragmites vulgaris*	5	5	3
—	*Typha*[2] *angustifolia* }	2—(5)	3	4
„	*latifolia* }			
—	*Glyceria*[1] *aquatica*	2—(5)	1	4
—	*Sparganium ramosum*	1—2	3	3
—	*Baldingera arundinacea*	1	1	2
H	*Alopecurus aequalis*	1	1	2—1
—	*Cyperus fuscus*	1	1	2—1
HH	*Carex riparia* }	1	1	2
„	*acutiformis* }			
—	*C. pseudocyperus**	1	1	3
—	*Scirpus silvaticus*	1	1	3
G	*Dryopteris thelypteris*	1	2	2
—	*Acorus calamus**	1	1	5
—	*Iris pseudacorus*	1	2	2
HH	*Alisma plantago-a.*	1—2	4	2
—	*Butomus umbellatus*	1	2	3
—	*Sagittaria sagittaefolia**	1	1	4
H	*Urtica dioica galeopsidifolia*	1	2	2
—	*U. radicans**	1	1	5
Th	*Polygonum persicaria*	1	1	2—1
—	*P. lapathifolium*	1	2	2
HH	*P. amphibium*	1	1	2
—	*Rumex hydrolapathum*	1—2	3	3
H	*R. conglomeratus*	1	1	2
—	*Chenopodium crassifolium**	1	1	4
—	*Ch. rhombifolium* (Lepsény)	1	1	2
M-MM	*Salix purpurea*	1	1	1
H	*Ranunculus repens*[3]	1	1	1
Th	*R. sceleratus*	1	2	2
H	*Roripa amphibia*	1	3	3
Th	*R. islandica*	1	1	2
H	*Filipendula ulmaria*	1	1	2
—	*Sanguisorba officinalis*	1	1	2—1
—	*Lathyrus paluster* (Hévíz)	1	1	5
—	*Melilotus dentatus*	1	1	2
—	*Hypericum acutum*	1	1	2
—	*Euphorbia villosa* (Lepsény)	1	1	2
—	*Lythrum salicaria*	1	3	2
—	*Epilobium hirsutum*	1	1	2
—	*E. parviflorum*	1	3	2
HH	*Hippuris*[1] *vulgaris**	1	1	(4)
—	*Oenanthe aquatica*	1—2	3	3
—	*Sium latifolium*	1	2	2
—	*S. erectum*	1	2	3
—	*Cicuta virosa**	1	1	5
H	*Peucedanum palustre* (Hévíz)	1	1	2
—	*Angelica silvestris* incl. *montana*	1	1	2
—	*Lysimachia vulgaris*	1	2	2
—	*Calystegia sepium*	1	2	2
—	*Symphytum officinale* incl. *ochroleucum*	1	2	2
—	*Myosotis scorpoides*	1	2	2

[1] A Kisbalaton hinárvegetációjának összetétele: *Cerat. demers. 5, Myrioph. spic. 3. Potamog. fluitans 1—2, P. crispus 1, Najas marina 2, Cerat. submers. 1, Ranunculus divar. 1, Lemna minor 1, L. polyrrhiza, 1.*

[2] A *Glyceria* és a két *Typha* faj önálló állományokat is alkotnak, de ezeket az asszociációkat mint fragmentumokat azonos kísérő növényzetük alapján a nádasokhoz vonom. Ugyancsak tiszta állományban lép fel néha a *Hippuris* is.

[3] Szórványosan fellépnek más lápréti elemek (pl. *Equisetum palustre, Trifolium fragiferum, Achillea asplenifolia, Cirsium brachycephalum* etc.) is.

Ch *Solanum dulcamara* 1	2	2	— *V. acutifolia* 1	2	4
H *Lycopus europaeus* 1	3	2	H *Galium palustre* 1	1	2
— *Scutellaria galericulata* .. 1	2	2	— *Inula brittanica* 1	1	1
— *Teucrium scordium* 1	2	2	— *Eupatorium cannabinum* .. 1	2	2
— *Mentha aquatica & verticillata* 1	1	2	Th *Bidens cernuus* 1	1	2
G *Stachys paluster* 1	3—4	3	— *B. tripartitus*............ 1	1	2
HH *Veronica anagallis-a.* 1	1	2	H *Sonchus arvensis uliginosus* 1	1	2
			— *Cirsium oleraceum*........ 1	1	2

A részletesen tárgyalt három növényszövetkezet bio-ökológiai spektruma és szerkezeti diagrammja (v. ö. ugyanezen kötet 8. old.):

Sphagnetum	M—MM: 10·5%	N: 3%	HH: 10·5%	G: 10·5%	Ch: 3%	H: 62·5%
Caricetum acutif.-ripariae ...	: 2·5%	Th: 7·5%	: 20%	: 5%	: 5%	: 60%
Phragmitetum	: 1·5%	: 9%	: 31%	: 6%	: 1·5%	: 51%

K-érték	5	4	3	2	1	(„konstanzklasszis“)
Sphagnetum	—	3%	8%	21%	68%	
Caricetum acutif.-ripariae ..	2·5%	5%	15%	20%	57·5%	
Phragmitetum	1·5%	3%	12·5%	26%	57%	

A Balatonvidék további erdei, réti, pusztai és sziklai vegetációjának elemzését a jövőben fogom közölni.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER FLORA UND DER VEGETATION DES BALATONGEBIETES. II.

Von Dr. R. v. Soó, Tihany.

I. FLORISTISCHER TEIL.

Vor fast 30 Jahren ist das schönste Werk von V. v. Borbás: Die Pflanzengeographie und Flora des Balaton und seiner Umgebung, 1900. p. 432, im Ungarischen — erschienen, zu seiner Zeit die beste floristisch-pflanzengeographische Monographie in Ungarn.[1] Borbás' Verdienst ist es, dass das Balatongebiet zu den floristisch am besten durchforschten Gebieten Ungarns gehört. Seine systematische Auffassung und Nomenklatur machen jedoch die Benützung der Enumeration etwas mühsam, viele von ihm neubeschriebene Formen wurden seitdem geklärt. Verfasser hat in einem „*Nomenclator Borbásianus*“ (1922/24. inedit.) alle von Borbás beschriebene Sippen (Namen wie ihre Erklärung nach der modernen systematischen Literatur) zusammengestellt und auf die nötige Revision hingewiesen, jedoch wird die Publikation des grossen Umfangs wegen noch verhindert.

In dem ungarischen Text werden zuerst die von dem Balatongebiet seit 1900 publizierten neuen Angaben zusammengestellt, davon sind als geobotanisch bedeutende hervorzuheben: *Schoenoplectus litoralis* (Tertiärrelikt vom Ufer des Thermalquellenteiches Hévíz, Glück), *Juncus maritimus* (Strandpflanze, im Binnenlande Europas nur am Balaton und Fertő in Ungarn, Jávorka), *Pinguicula alpina, Dro-*

[1] Deutsche Ausg. von Bernátsky, 1906. nur auszugweise und umgearbeitet.

sera rotundifolia, *Calamagrostis neglecta* (subalpine Moorpflanzen des Lesenceistvánder Moorgebiets, GÁYER,[1] JÁVORKA[1]), *Notholena Marantae* (Szentgyörgyhegy, BAUMGARTNER ap. DEGEN), *Potamogeton balatonicus* (GAMS, endemische Sippe) usw. Dann gibt der Verfasser eine Aufzählung neuer Angaben zur Flora des Gebiets, wie *Potamogeton filiformis* (bisher in Ungarn zweifelhaft), *Carex inflata*, *C. Hostiana*, *Heleocharis uniglumis*, *H. acicularis*, *Gladiolus paluster*, *Helleborine microphylla*, *Platanthera bifolia monstr. tricalcarata*, *Amarantus blitoides* (leg. GÁYER), *Portulaca grandiflora*, *Dianthus deltoides* (der Bastard *D. Hellwigii* im Bakony[2]), *Trifolium striatum*, *Pisum elatius*, *Salvia nemorosa mut. badacsonyensis*, *Lamium maculatum* ad *var. echinatum* verg., *Verbascum Bischofii*, *Veronica Handelii*, *Erigeron ramosus* („*annuus*" auct.), *E. annuus* („*E. annuus* v. *coerulescens* auct.") *Sonchus arvensis f. pseudouliginosus*, *Taraxacum bessarabicum* usw., ferner eine Übersicht der Orchideen (S. 173. Fussnote) und der *Melampyrum*- und *Rhinanthus*-Sippen in Balatongebiet.

II. SOZIOLOGISCHER TEIL.

Von den Analysen der Assoziationen im Balatongebiet hat der Verfasser die Aufnahmen der Buchenwälder (vgl. SOÓ[3]), der Vegetation des Sandes von Siófok, der Salzböden von Lepsény und des Assoziationskomplexes *Festuca sulcata — Carex humilis — Stipa joannis* (sog. pannonische Steppenwiesen auf den karstischen Abhängen) schon veröffentlicht. Vgl. S. 29—32. des vorliegenden Bandes.

Das topogene auf einstigem Flachmoor enstandene Übergangsmoor von Lesenceistvánd wird durch eine *Sphagnum cymbifolium—acutifolium*-Assoziation bedeckt, deren Feldschichte zwei Typen: *Phragmites* Subass. und *Juncus subnodulosus* Subass. darstellt. Sein ca 120 cm dicker Phragmitestorf enthält unter anderen auch *Abies*-, *Picea*- und *Pinus*-Pollen (nach KINTZLER, 1928). Die Charakterarten der Assoziation sind *Drosera* und *Epilobium palustre*, eigentliche Hochmoorpflanzen fehlen, auch die Moose sind für die Übergangsmoore (Zwischenmoore) bezeichnend. Vgl. die Liste S. 179. Die interessantesten Pflanzen des Moorgebiets: *Primula farinosa* und *Pinguicula alpina* gehören zu den Charakterarten der *Schoenus nigricans—Juncus subnodulosus*-Ass. (vgl. die Liste S. 180.), die bei uns dem Assoziationskomplexe der *Molinia coerulea — Sesleria uliginosa* Wiesen zuzuzählen ist, weitere Charakterarten: *Carex Davalliana*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea*, *C. Hostiana*, *Allium suaveolens*, *Orchis incarnatus*, *Gymnadenia conopea*, *Parnassia palustris*, *Scorzonera humilis*.

Weitere Sumpfpflanzengesellschaften, die in dem ungarischen Texte erwähnt wurden: *Carex acutiformis — Juncus subnodulosus*-Ass. (bei Lesenceistvánd), *C. acutiformis — riparia*-Ass. (verbreitet, vgl. die Liste S. 181.), *C. Hudsonii*-Ass. (Kisbalaton), *Schoenoplectus Tabernaemontani*-Ass. (Aufnahme eines Mischbestandes mit *Carex riparia*, s. S. 181.), und das *Phragmitetum* (weit verbreitet, vgl. die Liste S. 182.) Als Charakterarten des Röhrichts können wir — jedoch nur für das Balatongebiet — *Acorus*, *Sagittaria*, *Urtica radicans*, *Chenopodium crassifolium*, *Lathyrus paluster*, *Cicuta*, *Veronica acutifolia*, bzw. auch *Hippuris* nennen. Am Ende gibt der Ver-

[1] Weitere neue Daten zu der Bakonyflora s. S.

fasser die ökologischen Spektra und Konstitutionsdiagramme von *Sphagnetum*, *Caricetum acutiformis — ripariae* und *Phragmitetum*. Über die Terminologie und Methodik s. Soó S. 37—38. dieses Bandes und die dort zitierte Arbeiten des Verfassers.[1]

A BALATONVIDÉK BOTANIKAI IRODALMA 1900 ÓTA. — BOTANISCHE LITERATUR ÜBER DAS BALATONGEBIET SEIT 1900.

BECK: Beitrag zur Kenntnis der Orobancheen Ungarns, M. B. L. 1926. 155.

BORBÁS: A Balaton mellékének és partvidékének növényföldrajza. TTK. Pótf. 1902. 81. (Válasz MÁGOCSY kritikájára, TTK. 1901. Pótf.)

— 1. A Balatonmellék örökzöldjei. Balatoni Múzeum Évk 1903. 25.

BORBÁS—BERNÁTSKY: Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Balatonseegegend. Wien, 1907. p. 155.

BOROS: 1. A drávabalparti síkság flórájának alapvonásai. M. B. L. 1924. 1.

— 2. A Balaton vizének és partjának néhány növényéről. Arch. Balaton. 1927. 178.

DEGEN: Notholaena Marantae felfedezése a Balaton mellékén. Bot. Közl. 1921. 105.

FEKETE—BLATTNY: Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése . . . Selmecbánya, 1914.

GAMS: Remarques sur quelques Potamots . . . Arch. Balaton, 1926. 29.

GÁYER: 1. Die alpinen Moorpflanzen des Balatongebiets. M. B. L. 1924. 57.

— 2. Szenczy Imre herbáriuma. Bot. Közl. 1925. 105.

— 3. Adatok Vasmegye flórájához. Vasm. Múzeum Évkönyve II. 215.

— 4. Vasmegye növényföldrajza és a praenorikumi flórasáv. ibid. I. 1.

GÁYER és POLGÁR: Az Allium suaveolens magyarországi előfordulása. M. B. L. 1926. 109.

GLÜCK: Scirpus litoralis, ein für die ungarische Tiefebene neu entdecktes Tertiärrelikt . . . M. B. L. 1919. 2. (Allg. Bot. Zeitschr. 1919. 26.)

JÁVORKA: 1. Magyar Flóra. 1924/5.

— 2. A Magyar Flóra kis határozója. 1926.

— 3. Kisebb megjegyzések, IV. Bot. Közl. 1916. 10.

— 4. A Sorbus torminalis magyar keverékfajai. M. B. L. 1926. 73.

— 5. ex verbis.

LOVASSY: A keszthelyi Hévíz tündérrózsái. 1908. p. 82. (németül is: Wien, 1909.)

MÁGOCSY-DIETZ: Adatok a Balaton és környéke flórájának megismeréséhez. I. Bot. Közl. 1914. 117., II. 1918. 17.

MOESZ: Néhány érdekesebb növény. Bot. Közl. 1926. 184.

PILLITZ: Veszprém vármegye növényzete. I—II. 1908/10. p. 167.

SOÓ: 1. Beiträge zur Adventivflora des historischen Ungarns. Bot. Arch. XIX. 349.

— 2/a Die mitteleuropäische Arten . . . der Gattung Consolida. Öst. Bot. Z. 1922 233.

— 2/b Kritikai megjegyzések . . . Bot. Közl. 1925 64.

— 3. Adatok a Balatonvidék flórájának ismeretéhez. I. Biol. Int. Munk. 1928. 132.

— 4. Systematische Monographie der Gattung Melampyrum. Repertorium 1927. Berlin.

— 5. Die mittel- und südosteuropäischen Arten der Gattung Rhinanthus . . . ibid. 1929. 179.

— 6. Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens. Bot. Arch. XXIII. 1928. p. 196.

— 7. Vergleichende Vegetationstudien: Zentralalpen, Karpaten, Ungarn . . . Veröff. Geobot. Inst. Rübel VII. ined.

— 8. A magyar vizek virágos vegetációja . . . I. Biol. Int. Munkái. 1928. 46.

— 9. A modern növényföldrajz problémái . . . Biol. Int. Munkái. 1929. 1.

SZÉP: Sümeg határának edényes növényei. Értesítő, 1890. 9. Pótlék u. o. 1891. 6.

WALTER: Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons . . . 1928. Planta. 1929. 571—624.

WAGNER: 1. Magyarország Centaureái. Budapest. 1910.

— 2. Hársfatanulmányok. M. B. L. 1926. 20.

ZAHN: Die ungarischen Hieracien des Ungarischen Nationalmuseums. Annales Mus. Nat. Hung. 1910. 34.

[1] Die Zahlen der 1. Kolumne der Aufnahmelisten sind die Abundanz-Dominanzwerte, der 2. Kolumne die Werte der Konstanz, die 3. Kolumne gibt die Treue wieder, Skale 1—5, nach BRAUN—BLANQUET und SOÓ.

KÉT UJ CHIRONOMIDA-FAJ A BALATON VIDÉKÉRŐL.

Irta: Zilahi Sebess Géza (Debrecen).

(2 táblával.)

PROBEZZIA ALGARUM n. sp.

Imago.

A hím sötétbarna; a nőstény világos sárgásbarna, ventralisan valamivel sötétebb. A szemek csupaszok; a ♀-nél jól elkülönültek: a két szem olyan távol áll egymástól, mint amilyen szélesek a végükön; a ♂-nél összefolynak. A palpusok fehérek; az első és második íz egyenlő vastag, a 2. íz 1·5-szer olyan hosszú, mint széles és oly hosszú, mint a 3. és 4. ízek együtt, ezek pedig vékonyabbak, mint a 2. íz. Az összes ízek finom szőrökkel és szétszórt hosszabb sörtékkel vannak fedve (1. ábra). A scapus és a csáp (2. ábra) a hímnél sötét vörösbarna; 3—6. csápíz gömbszerű, 7—10. ízek fokozatosan hosszabbak és átmenetet képeznek a 11.-hez. A 11. íz 1·5-szer olyan hosszú, mint széles, a proximalis harmada végén sörteörvvel. A 12. íz a leghosszabb, kétszer olyan hosszú, mint széles; a 13. íz valamivel rövidebb; a 14. íz oly hosszú, mint a 11., végnyúlványa nincs, az íz tompán végződik. A 2—11. ízek sörteörve 8—9 világos színű sörtéből áll, melyek 3—5-ször olyan hosszúak, mint amilyen széles az íz; 12—14. ízek csak szétszórt sörtékkel és egy kissé lapultak. Az érzőszőrök kisebbek, mint az örv sörtéi. A scapus és a csáp a nősténynél (3. ábra) sárgásbarna, csak a csápízek distalis vége és a 7—14. ízek barnák. A 3—9. csápíz ovális, 1·5—1·75-szor olyan hosszú, mint széles. A 3. íz 1·5-szer, a 9. íz 1·75-szor oly hosszú, mint széles. 10—14. ízek hengeralakúak. 2·5-szer olyan hosszúak, mint szélesek, vagy még hosszabbak. 10., 11. és 13. ízek egyformák és 2·5-szer oly hosszúak, mint szélesek; a 12. és 14. ízek szintén egyforma hosszúak és egy kissé hosszabbak, mint a szélességük 2·5-szerese (hossz: szélesség = 13 : 5). A 10—14. ízek distalis vége vékonyabb egy kissé, mint a proximalis. A 2—9. ízek együtt egy kissé hosszabbak, mint a 10—14. ízek együtt (11 : 10). A 14. íz végnyúlvány nélkül. A 2—9. ízek sörteörve 4—5 sörtéből áll; a 10—14. ízek csak szétszórt sörtékkel.

A mesonotum matt. A hímnél egyszínű sötétbarna, szétszórt finom és hosszabb sárga szőrökkel gyéren fedett; a scutellum a finom, sárga szőrökkel sűrűn fedett és ezért ez sárgásbarna. A nőstény mesonotuma barnásfehér, 5 világosbarna hosszsávval (4. ábra): sűrűn van fedve finom és szétszórtan hosszabb fehéres szőrökkel. A középsáv a mesonotum oralis szegélyétől a közepéig húzódik és két félre van osztva egy világos középvonallal, mely a középsáv mögött egy egyszerű barna középvonalként folytatódik. Ettől lateralisan mindkét oldalon találunk még 1—1

hosszú, de elmosódott hosszsávot, mely a mesonotum 2. és 3. harmadán húzódik át. A másik két sáv egészen rövid, csak a középső harmadot foglalja el és a mesonotum lateralis szegélyén helyezkedik el; a scutellum világos sárgásbarna. Metanotum sárgásbarna. A billérek (haltera) a nősténynél fehérek, a hímnél piszkos fehérek. A szárnyak (5. ábra) átlátszóak és egészen pontozottak; az erek világosak. A radius és a cubitus teljes hosszukban külön haladnak és nincsenek harántérrel összekötve. A cubitus egy kissé hosszabb, mint a radius kétszerese és távolabb végződik a szárnycsúcstól, mint a discoidalis ér hátsó ága. A harántér kissé ferde és körülbelül olyan hosszú, mint a cubitus töve. A discoidalis ér elágazása a harántér alatt. A posticalis ér a harántértől distalisan ágazik el.

A combok fegyvertelenek. A hím lábai egyszínű fehéresbarnák, csak a térdek, a tibiák és tarsusok végei feketék. A nőstények lábai sárgásfehérek; a coxák, a mellső combok basalis és harmadik negyede, a hátsó combok első és második harmada, a mellső tibiák második negyede valamivel sötétebbek; a térdek, a tibiák és tarsusok végei feketék. Az első és második tarsusízek ventralis oldalán mindkét nemnél két sörtesor van, a sörték tövénél fekete basalis ponttal. A tibiákon dorsalis tüskék nincsenek, az 5. tarsusízeken sincsenek fekete pálcikák. Az első tarsusíz (metatarsus) hosszabb, mint a második kétszerese és ez kétszer olyan hosszú, mint a harmadik. A 4. íz szívidomú, hosszabb, mint széles, de rövidebb, mint a harmadik íz. Az 5. íz gyengén ívelt és csaknem akkora, mint a 3. és 4. együtt. Empodium nincs. A karmok egyenlőek egyszerűek, és az 5. íz egyharmadával egyenlők a hímnél; egy alig látható középfoggal vannak ellátva és az 5. íz felével egyenlők a nősténynél. A nőstény potroha dorsalisan és ventralisan sárgásbarna, lateralisan valamivel sötétebb. A hím potroha egyszínű sötétbarna. A fogószerv (6. ábra) tőíze kétszer olyan hosszú, mint széles, végén vékonyabb; a végíz alig meggörbült, egy kissé hosszabb, mint a tőíz, tőrészétől a vége felé fokozatosan vékonyabb lesz, vége tompa. Mindkét íz szőrökkel fedett, a külső oldalon nehány hosszabb sörtével. A hím 1·5 mm, a nőstény 2 mm hosszú.

Magyarország: Tihany.

Legjobban hasonlít e faj a *Probezzia xanthogaster* Kieff.-hez, de különbözik ettől a mesonotum színe és rajza, a csáp színe és alakja által; a discoidalis ér elágazása a harántér alatt van; az 5. tarsusízek nem feketék, a nőstény karmai az 5. íz felével egyenlők.

Báb.

A báb közvetlen vedlés után világoszöld, később sötétbarna lesz; a bábbőr sárgásbarna. Bábhossz az analis szelvény nyúlványaival együtt 3·9—4·15 mm; a levetett bábbőr 4·5 mm. Nyúlványok nélkül a bábhossz 3·62—3·87 mm; bábbőr 4·22 mm. Legnagyobb szélessége 0·75 mm.

A prothoracalis légzőnyúlvány trombitaalakú, ötször olyan hosszú, mint széles; felülete síma, 50—54 stigmával van ellátva, melyek patkóalakban helyezkedtek el a nyúlvány distalis végén (8. ábra). A III—VII. abdominalis szelvény oldalán három tövisszerű nyúlványt találunk. Kettő az oldal közepén egymásfölött helyezkedik el és oldalt — hátrafelé irányult, felületükön kisebb chitin-csúcsok vannak; a dorsalisan álló, mintegy a szelvény hosszának egyharmadával egyenlő, kissé

hosszabb, mint a ventralisan álló és két hosszú, merev sörte indul ki belőle, egyik az oralis oldal tőrészén, a másik az analis oldalon a csúcs előtt; a ventralis nyúlványból csak egy sörte indul ki, az analis oldalon a csúcs előtt. A harmadik nyúlvány a szelvény proximalis felének közepén van, fél akkora, mint a dorsalisan álló középnyúlvány, oldalt irányuló, apró chitin-csúcsok vannak rajta, csúcsa előtt az analis oldalon egy hosszú sörte indul ki. A szelvények dorsalis oldalán 8 chitin-csapocskát találunk. Négy a szelvény oralis felében van, kettő-kettő egymás mögött helyezkedik el, belőlük 1—1 hosszú sörte indul ki. A másik négy a szelvény analis felének közepén egy harántsort képez. A sor két kívül álló tagjának közös alapon két-két csúcsa van, mindeniken egy-egy hosszú sörtével. A két belső csap egyszerű és egy-egy hosszú sörte indul ki belőlük. A szelvények dorsalis felülete többé-kevésbbé sűrűn, apró chitin-szemölcsökkel borított; az oralis harmadban sűrűn, a középrészen ritkán vannak a szemölcsök, de itt hosszabb, lesímuló szőrszálakat találunk; az analis végén a szemölcsök ismét sűrűn állanak, köralakúak és kissé nagyobbak (9. ábra). A ventralis oldal fegyverzete hat chitin-csapocskából áll, melyek az analis szelvényfél közepe táján egy harántsort alkotnak, amely a közepén meg van szakítva. A ventralis felület sűrűn tele van szórva az apró chitin-szemölcsökkel, csak a közép tájon állanak ritkábban, de itt hosszabb, lesimuló szőrök is vannak; az analis szegély közelében itt is nagyobb szemölcsöket találunk (10. ábra). Az első abdominalis szelvényen 8 chitin-csapocska van, mindenik 1—1 hosszú sörtét visel. Négy a szelvény mellső szegélyén van elhelyezve, négy egy harántsort alkot a szelvény distalis felében. A második abdominalis-szelvényen ugyanazokat a töviseket és chitin-csapokat találjuk, mint a III. szelvényen, azonban a lateralis tövisek kisebbek, a dorsalis közép tövis pedig előre irányuló. Az utolsóelőtti (VIII.) szelvény oldalán csak a két középtövis van meg; dorsalisan az oralis szelvényfél fegyvertelen, az analis szelvényfélen pedig csak a két kettős végű csapocska van meg; ventralisan olyan, mint a III. szelvény, csak a két belülálló kis chitin-csapocska hiányzik. Az analis (IX.) szelvényen (11. ábra) mást nem találunk, csak a két analis nyúlványt. A chitin-szemölcsök az összes szelvényeken megvannak és hasonló elhelyezésűek, mint a III. szelvényen, kivéve a végszelvényt, melynek az analis $^2/_3$-a csupasz. A III—IX. szelvény mellső szegélye megduzzadt és sötétebb, mint a szelvény. A végszelvény analis nyúlványai végig karcsúak, $2^1/_3$-szor olyan hosszúak, mint a szelvénytest és a végüket kivéve, apró chitin-csúcsokkal borítottak.

Lárva.

A lárva világoszöld, csak a fejen a száj közelében találunk két kampóalakú barna foltot, amely nem a mandibulák barna színének átütésétől származik. A test orsóalakú, féregszerű. Mellső lábcsonk, vagy analis tolószerv nincs. Hossza 9—9·5 mm; legnagyobb szélessége 0·28 mm. Feje a test tengelyében álló, hosszasan ovális. Fejindexe (szélesség: hosszúsághoz) = 2 : 7. A száj előre álló. Labruma egyszerű, lekerekített lemez, melyből ventralisan, a száj felé két rövid, erős, tüskeszerű, világosszínű sörte áll ki. A mandibulának tőrésze széles, nagyjából ovális; végrésze vékony, sarlóalakúan görbült és fog nélküli (12. ábra). Maxillát nem találtam; labiuma igen apró, háromszögű, barna lemezke, melynek külső széle sötétebb, oldalain két-

két fogacska van (13. ábra). A csáp igen apró (0·01 mm), széles tőízén még több nyúlványt találunk, melyek egyike még két alig-alig megkülönböztethető két ízre oszlik; mellette még három nyúlványocska van a tőízen (14. ábra). Mindkét szem két egyenlőtlen félből van összetéve, melyek közül a kisebb rész áll oralisan. A szemek elhelyezése a hímnél más, mint a nősténynél, de hogy melyik a hím és melyik a nőstény, eldönteni a már borszeszbe ölt lárvákon nem tudtam, az élő állatokon pedig nem vettem észre előzőleg eltérést. Egyik esetben (15. ábra) a szem a fej első harmadának végén foglal helyet és a kisebb része hosszúkás; a fej ventrális oldalán csak egy pár ikersörte van, mely a szemek alatt helyezkedik el. A második esetben (16. ábra) a szemek a fej analis harmadának közepén vannak, mindkét rész kerekded; a ventralis oldalon pedig két pár ikersörtét találunk; egyik pár az oralis harmad végén, másik pár az analis harmad elején helyezkedik el. A fejen a már megemlített szerveken és sörtéken kívül a száj körül még találunk nehány sörtét.

A test szelvényei hengeresek, nyúltak. A három thorakalis szelvény aránylag rövid, alig kétszer olyan hosszú mindenik, mint amilyen széles. Leghosszabb a thorakalis szelvények közül a második. Az abdominalis szelvényeknél két hosszúsági maximumot találunk. Az I—III. szelvényig növekszik a hosszúság, a IV. és V. rövidebb, a VI—IX. szelvény ismét nyúltabb. Az egész test leghosszabb szelvénye a végszelvény (8·6-szer olyan hosszú, mint széles), legszélesebb a III. és IV. szelvény (ezek csak alig 3-szor olyan hosszúak, mint szélesek). Minden testszelvényen találunk nehány (4—5) pár sörtét a szelvény különböző pontjain elhelyezve. Ezeken kívül az analis szelvényen 8 igen hosszú és 4 rövid, sötétszínű sörtét találunk, az anus körül elhelyezkedve. A 8 hosszú, páronkint egymás mellett helyezkedik el, az analis szelvény $^{9}/_{10}$ hosszával egyenlő hosszú, a rövidek egyenkint állanak és a hosszabb sörték egynegyedével egyenlők.

A lárva	Fej	I.	II	III.	I.	II.	III	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Analis sörte
		tor-szelvény			potroh-szelvény									
Hossza	0·45	0·43	0·60	0·44	0·65	0·77	0·82	0·815	0·80	0·81	0·87	0·95	1·12	0·99
Szélessége	0·12	0·20	0·28	0·27	0·28	0·28	0·29	0·29	0·25	0·24	0·22	0·18	0·13	—

A lárva mértékadatai mm-ben (általános).

Lelőhely és életmód.

A tihanyi „Belső tó“-ban találtam 1929 augusztus közepén. Egy tavalyi nádszálra telepedett fonalas algák között voltak. Színük a környezettel csaknem megegyező. Az algák között mászkálnak. Pióca módon történő hullámzó mozgással úszni is tudnak. Bábja a víz felszíne alatt tartózkodik függőleges, vagy ferde helyzetben, légzőnyúlványait a víz felszínén tartva. Báb-álma 3—4 napig tart. Az aquariumba náddal együtt betett példányok augusztus hó utolsó és szeptember hó első napjaiban vedlettek imagová.

2. BEZZIA HUNGARICA n. sp.

Imago.

A nőstény világosbarna, hímje feketésbarna. A szemek csupaszok, a nősténynél jól elkülönültek, a két szem egymástól való távolsága egyenlő a szemvég szélességének felével; a hímnél összefolyók. A palpusok első íze és a második íz első fele sárga, a második íz distalis fele, továbbá a harmadik és negyedik ízek barnásak. Az I. és II. íz a ♀-nél egyenlő hosszú és egyenlő vastag, a harmadik és negyedik íz vékonyabb (17. ábra), de egymás között egyenlő hosszúak és egyenlő szélesek. A hímnél az összes ízek egyenlő hosszúak és csaknem egyenlő szélesek (18. ábra); a negyedik íz distalis vége gyengén vésőszerűen kiszélesedik. Az ízeket rövid, világos szőr fedi és elszórtan néhány hosszabb sörtét is találunk. A hím csápja (19. ábra) feketésbarna, a szőrök rajta világosak. A 2. íz körtealakú és kissé hosszabb és szélesebb, mint a 3. íz; a 3—6. ízek csaknem gömbalakúak, alig hosszabbak, mint szélesek; a 7—10. ízek fokozatosan nyúltabbak, oválisak; a 11—14. ízek alig megnyúltak, a 11. íz egyötöddel hosszabb, mint a 7., a 12. íz háromötöddel hosszabb, mint a 7., hosszasan ovális, hosszabb, mint a szélességének kétszerese; a 13. ugyanolyan hosszú, mint a 12., ovális; a 14. íz valamivel rövidebb, tompa, végnyúlványa nincs. Az összes ízek el vannak látva 6—8 sörtéből álló sörteörvvel; az örvsörték azonban gyengén fejlettek, ezért a csáp nem ecsetalakú. A 2—11. csápízeken érzőszőrök vannak, melyek vékonyabbak és sokkal rövidebbek, mint az örvsörték. Az összes ízek még apró szőrökkel borítottak. A nöstény scapusa, a 2—9. ízek basalis fele sárga, ugyanezen ízek distalis fele és a 10—14. ízek barnák. A 2. íz olyan hosszú, mint a 3., distalis végén alig észrevehetően beszűkül. A 3. íz ovális 1·75-ször olyan hosszú, mint széles; 4—9. íz ovális, 2-szer olyan hosszú, mint széles, a 6—9. ízek distalis végükön kissé vékonyabbak, mint a proximalison; 10—14. ízek megnyúltak, palackalakúak, a 10., 11. és 14. ízek háromszor olyan hosszúak, mint amilyen szélesek, a 12. és 13. ízek valamivel rövidebbek (20. ábra). Minden íz basalis felén rövidsörtéjű sörteörvet találunk, mely a 3—9. ízeken 3—4 erőteljes sörtéből áll, a 10—14. ízeken nagyobb számú, de finomabb sörtékből. A 3—9. ízek az örvsörtéken kívül el vannak még látva azoknál rövidebb érzősörtékkel. A 10—14. ízek pedig az örvön kívül csak szétszórt hosszabb sörtékkel van ellátva. Az összes ízeket ezen kívül még apró szőrök borítják.

A hím thoraxa egyszínű feketebarna; gyengén fénylő; szétszórtan, közepes nagyságú, sötétszínű sörtékkel fedett. A nőstény toraxa egyszínű sárgásbarna, apró pikkelyszerű, sárga szőrökkel sűrűn, közepes nagyságú, sötétszínű sörtékkel elszórtan fedett; a pleurák és a ventralis oldal szurokbarnák. A billérek a hímnél fehéresbarnák, a nősténynél fehéressárgák. A szárnyak átlátszóak, egész felületük pontozott, hosszabb szőrök nincsenek rajta. A cubitus alig hosszabb, mint a radius kétszerese, a végződése távolabb van a szárny csúcsától, mint a discoidale hátsó ágáé. A harántér csaknem merőleges a discoidalisra. A discoidalis ér elágazása a harántér alatt van; a posticalis ér a harántértől distalisan ágazik el. A hím femurjai és tibiái barnák, a tarsusok kissé világosabbak; csak a térdek, a tibiák és tarsusok végei sötétebbek valamivel. A nöstény lábai egyszínű sárgásbarnák; a térdek, tibiák, az első és második tarsus vége, a harmadik tarsus distalis fele, a negyedik és ötödik

tarsusíz fekete. A mellső femurok distalis felén, ventrálisan két tüske van, a többi comb fegyvertelen; a tibiák dorsalis tüskék nélkül. A metatarsusok és a következő 2. ízek ventralis oldalán két-két sor fekete, basalis ponttal ellátott sörtesor van. A négy hátsó metatarsus 2·5-szer olyan hosszú, mint a következő íz, a mellsők alig hoszszabbak, mint a következő íz (1. íz : 2. íz = 5 : 4). A 2. íz kétszer akkora, mint a 3., a 4. iz szívidomú, a 5. rövidebb, mint a 3. és a 4. együttvéve és ívelt. Az empodium hiányzik. A hím karmai az 5. íz $^1/_3$-ával egyenlők végükön alig észrevehető kis foggal. A nőstény karmai nagyok, az 5. íz felével egyenlők és egy kis középfoggal vannak ellátva. A fogószerv (21. ábra) közepes nagyságú, tőíze gyengén ívelt, kétszer olyan hosszú, mint amilyen széles, nem duzzadt, rövid és hosszú sörtékkel gyéren fedett; végíze karcsú, hegyes, duzzadt tövénél hirtelen, azontúl fokozatosan vékonyodik, basalis fele egyenes distalis fele erősen hajlott, tőrésze csupasz, vége rövid, merev sörtékkel fedett. Ventralis függeléke a tőíz végén túl ér, lapos, háromszögű lemez, rövid sörtékkel borítva. A hím potroha egyszínű feketésbarna, gyengén fénylő, kisebbnagyobb sötétszínű sörték vannak rajta elszórva. A nőstény potroha dorsalisan és ventralisan sárgásbarna, lateralisan a friss példányon fehér, szárított példányon barna. Hossza: hím 3·5 mm, nőstény 4 mm.

Magyarország: Tihany.

Báb.

A báb sötétbarna, a bábbőr sárgásbarna. Hossza 5 mm, a bábbőr hossza csaknem 6 mm. A prothorakalis nyúlvány csőalakú, a distalis végén sok (45—50) patkóalakban csoportosított stigmát találunk (22. ábra). Kissé kiálló alapjának külső oldalán két sörtét találunk. A nyúlvány felületén szétszórtan apró chitin-szemölcsök vannak.

A III—VII. abdominalis szelvények oldalán tövisek vannak. Kettő a közepén helyezkedik el egymás fölött, oldalt és hátrafelé irányultak. A dorsalis a hosszabb, de hossza nem éri el a szelvényhosszának egyharmadát. Az oralis szelvényfél oldalának közepe táján oldalt irányuló kis csapocska van. Ennek és a középtöviseknek a sörtéi hasonló elhelyezésűek, mint a Probezziánál. A töviseken itt is apró chitincsúcsocskákat találunk. A szelvény dorsalis oldalán 3 pár, sörtével ellátott chitincsúcsocska van, melyek párosan egymás mögött vannak elhelyezve a középvonaltól jobbra és balra. Az analisan álló pár kéthegyű és két-két sörtét visel (23. ábra). A Probezzia algarum Sebess, bábjánál ventralisan látható 3 pár chitincsap itt egyetlen, háromcsúcsú chitin képződménnyé egyesült és belőle 3—3 sörte indul ki (24. ábra). E chitin-képződmény az analis szelvényfélen helyezkedik el. Az I. abdominalis szelvényen csak 3 chitin-csúcsocskát találunk, melyek a szelvény analis felén harántsorban helyezkednek el. A II. szelvény tergitjén ugyanazokat a chitin-csúcsokat találjuk, mint a III. szelvényén; csak az utolsó pár nem kétágú, az oldaltövisek egészen rövidek és a dorsalisan levő előre irányuló. Az utolsóelőtti szelvényen dorsalisan csak az utolsó, kétcsúcsú chitincsúcs-párt találjuk, ventralisan ugyanolyan, mint a megelőző szelvények. Az analis szelvény úgy dorsalisan, mint ventralisan fegyvertelen. Analis nyúlvány párja csak 1·5-szer olyan hosszú, mint a szelvénytest, csúcsát kivéve végig apró chitin-csúcsok fedik (25. ábra). A báb egész felületét úgy dorsalisan, mint ventralisan apró szemölcsök fedik, melyek

legsűrűbben állanak a III—VIII. szelvények analis szegélyének közelében. Csak a III—VIII. szelvények oralis felében levő ovalis terecske-pár, továbbá a III—VII. szelvényen elhelyezett, négy kis körből és egy hosszvonásból álló jelcsoport és a VIII. szelvény közép táján levő két hosszvonásból álló jelpár csupasz. A III—IX. szelvények oralis szelvénye megduzzadt és sötétebb, mint a szelvény. Az egyes abdominalis szelvényeken sem ventralisan, sem dorsalisan hosszú szőrszálakat nem találunk.

Lárva.

A lárva teste és feje világoszöld, csak a szelvények vége barna és a fejen is átlátszik a mandibulák barna színe. Orsóalakú, lábcsonkja, tolószerve nincs. Hossza

A lárva	Fej	I.	II.	III.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Analis sörte
		por szelvény			potroh-szelvény									
Hossza........	0·46	0·68	0·65	0·62	0·76	0·91	0·94	1·03	1·03	1·03	1·03	1·06	1·26	0·63
Szélessége	0·12	0·34	0·35	0·35	0·32	0·35	0 35	0·38	0·38	0·35	0 32	0·26	0·18	—

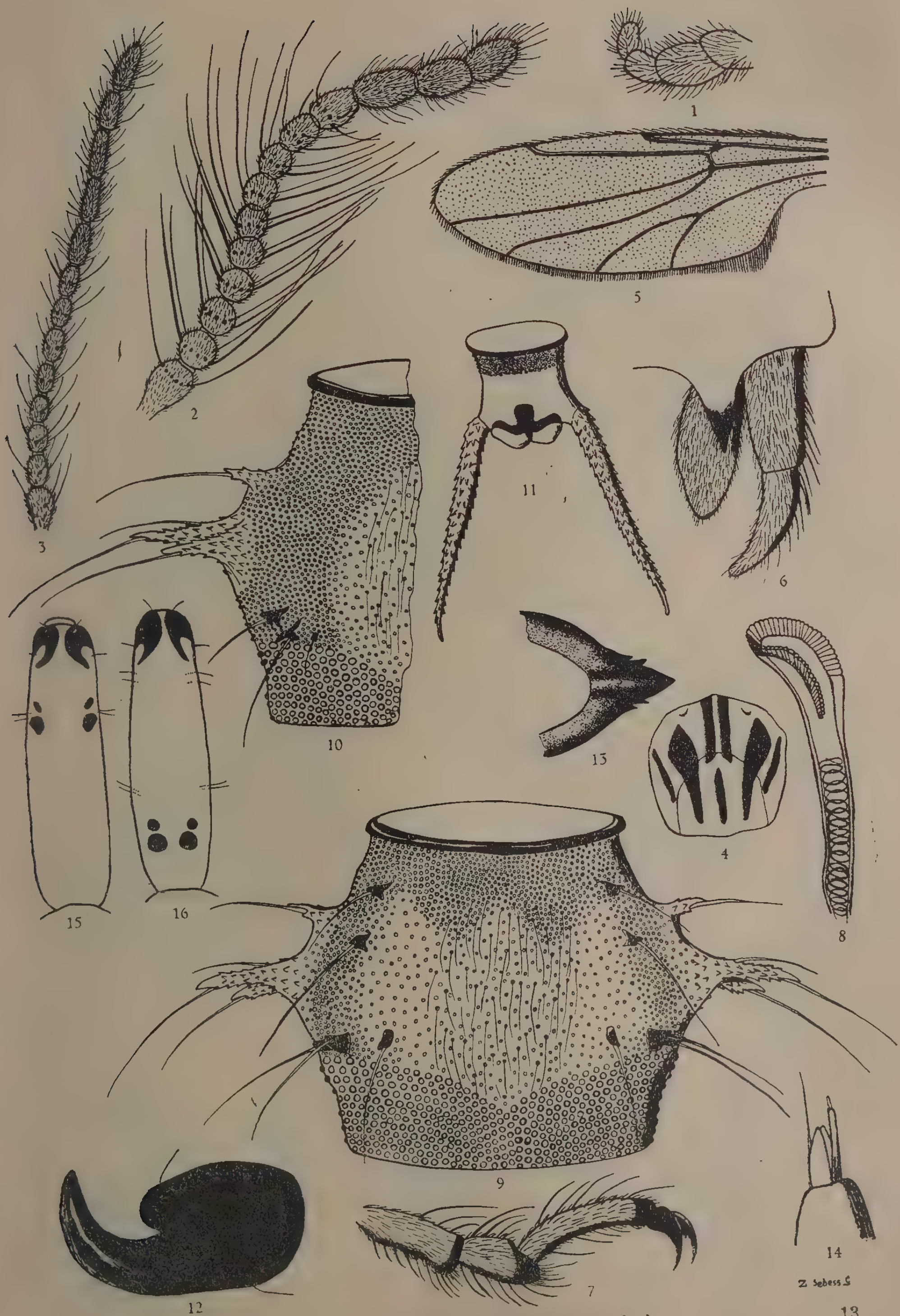
A lárva mértékadatai mm-ben (általános).

11·5—12 mm. Legnagyobb szélessége 0·4 mm. Feje hosszú, előre keskenyedő. Fejindexe 1 : 4. Labruma egyszerű, lekerekített, a két szájnyílás felé álló erős sörtéje megvan. A barna mandibula tőrésze kétkarélyú, végrésze sarlószerűen görbült, carinnája meglehetősen fejlett (26. ábra). Labiuma kicsi, oldalán két fog van és hasonló az előző fajéhoz. Csápja rövid, zömök, az alapízen csak 3 nyúlványt találtam (28. ábra). A szemek két, csaknem egyenlő félből vannak összetéve, de nem különültek jól el; a két fél rész együtt vese alakot ad (27. ábra). A szempár elhelyezése itt is kétféle a nemek szerint; egyik esetben a fej középharmadának a végén, a másik esetben az analis harmad elején foglal helyet. A fejen két pár sörtét találtam, egyik pár ventralisan, középen, másik pár dorsalisan, a közép előtt helyezkedik el. A test szelvényei hengeresek, az első abdominalis szelvénytől az analis szelvényig fokozatosan hosszabbodnak, vagy legalább is a hosszúságban visszaesés nem történik. Az analis szelvény 7-szer olyan hosszú, mint széles. A legnagyobb szélesség a IV. és V. szelvényekre esik. Sötét színű analis sörtéi csak fél olyan hosszúak, mint az analis szelvény.

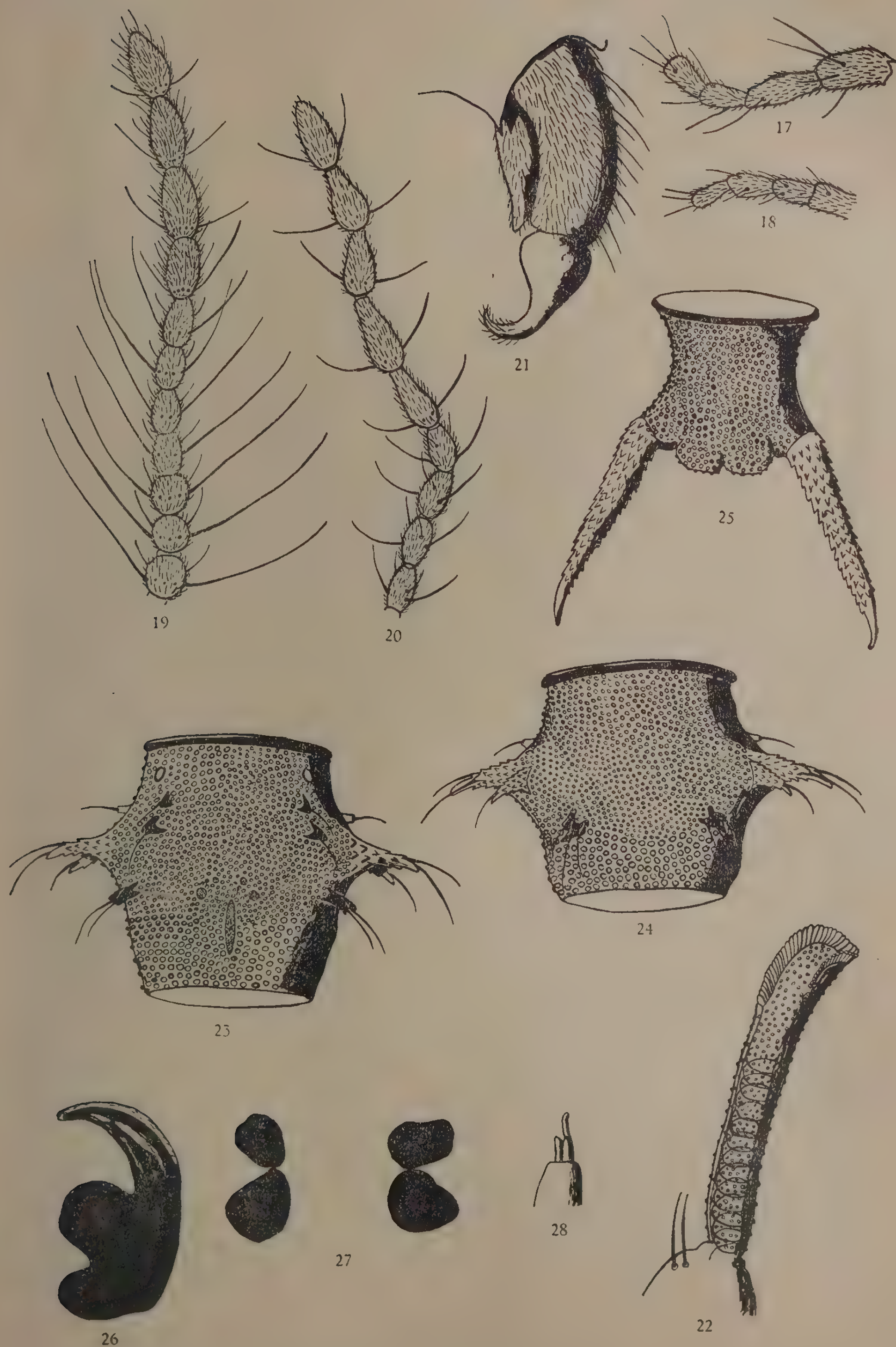
Lelőhely és életmód.

Lárváját Tihanyban az aszófői hídtól, a Balatonból hazahozott fonalas algák között találtam 1929 júl. 2-án. A lárva úszni is tud. Barna színű bábja a víz színe alatt függőleges helyzetben lebegni szokott. Bábálma két napig tart. Egészen frissen vedlett bábja fehéressárga. Az aquariumban továbbtenyésztett lárvák július közepén vedlettek át bábbá és imagóvá.

I. TÁBLA.



Z. Sebess G. Chironomidák (Chironomiden).



Z. Sebess G. Chironomidák (Chironomiden).

ZWEI NEUE CHIRONOMIDENARTEN AUS DEM BALATONGEBIET.

Von G. Sebess von Zilah, Debrecen.

(Mit 2 Tafeln.)

1. PROBEZZIA ALGARUM n. sp.

Imago.

♂ dunkelbraun, ♀ lichtgelbbraun, ventral etwas dunkler. Augen kahl und beim ♀ gut getrennt; die beiden Augen stehen so fern voneinander, wie breit ihr Ende ist. Beim ♂ sind die Augen nicht getrennt. Palpen weiss; Grundglied und 2. Glied sind gleich. Das 2. Glied ist 1·5-mal so lang, wie dick, oder gleichlang, wie das 3. und 4. Glied zusammen, letztere sind dünner als das 2. Glied. Alle Glieder sind mit feinen Haaren und mit zerstreuten längeren Borsten besetzt (Fig. 1). Scapus und Antenne sind beim ♂ (Fig 2) rotbraun, 3—6. Antennenglieder kugelartig, 7—10. Glieder kontinuierlich länger werdend und bilden einen Übergang zum 11-ten. Das 11. Glied ist 1·5-mal so lang wie dick und besitzt am Ende des proximalen Drittels einen Borstenkranz. Das 12. Glied ist das längste, 2-mal so lang wie breit. Das 13. ist etwas kürzer, das 14. so lang, wie das 11. und besitzt keinen Endfortsatz. sondern endet stumpf. Der Borstenkranz des 2—11. Gliedes besteht aus 8—9 lichten Borsten, welche 3—5-mal so lang sind, wie die Breite des Gliedes. Die 12—14. Glieder besitzen nur zerstreute Borsten und sind ein wenig abgeflacht. Die Sinnesborsten sind kleiner, wie die des Borstenkranzes. Scapus und Antenne des ♀ (Fig. 3) sind gelbbraun, nur die Distalenden der Antennenglieder, sowie die 7—14. Glieder sind braun. Die 3—9. Antennenglieder sind oval, 1·5—1·75-mal so lang, wie breit, das dritte Glied ist 1·5-mal, das 9-te 1·75-mal so lang wie breit. Die 10—14. Glieder sind zylindrisch und 2·5-mal so lang, wie dick, oder noch länger. Das 10., 11. und 13. Glied ist gleichlang, sie sind 2·5-mal so lang, wie breit. Das 12. und 14. Glied ist gleichlang, ihre Länge beträgt etwas mehr, wie ihre 2·5-fache Länge (Länge : Breite = 13 : 5). Die distalen Enden des 10—14. Gliedes sind ein wenig dünner, als die proximalen Enden. Die 2—9. Glieder zusammen sind ein wenig länger, wie die 10—14. Glieder zusammen (11 : 10). Das 14. Glied besitzt keinen Endfortsatz. Borstenkranz der 2—9. Glieder besteht aus 4—5 Borsten. Auf den 10—14. Gliedern sind nur zerstreute Borsten.

Mesonotum matt. Beim ♂ gleichfarbig dunkelbraun, mit zerstreuten, feinen und längeren, gelben Haaren dünn bedeckt. Das Scutellum ist mit feinen gelben Haaren dicht bedeckt und deshalb gelbbraun. Mesonotum des ♂ weisslichbraun, besitzt 5 lichtbraune Längsstreifen (Fig. 4) und ist dicht besetzt mit feinen, und zerstreut mit längeren, weisslichen Haaren. Der mittlere Streifen zieht sich vom oralen Rand des Mesonotums bis zur Mitte desselben und ist durch eine lichte Mittelinie in zwei Teile geteilt. Die Mittellinie setzt sich in Form eines braunen Streifes fort. Von ihr seitwärts findet sich beiderseits je eine lange, aber verwischte Längslinie, die sich durch das 2. und 3. Drittel das Mesonotums erstreckt. Die beiden andern Streifen sind ganz kurz, erstrecken sich nur auf das mittlere Drittel und befinden sind auf dem lateralen Rand des Mesonotums. Das Scutellum ist licht-gelbbraun, das Meta-

notum gelbbraun. Die Schwinger (Haltera) sind beim ♀ weiss und beim ♂ schmutzig-weiss. Die Flügel (Fig. 5) sind durchsichtig und ganz punktiert. Die Adern sind licht. Radius und Cubitus ziehen sich in ihrer ganzen Länge getrennt und sind durch keine Queradern verbunden. Der Cubitus ist ein wenig länger, wie die doppelte Länge des Radius und endigt von der Flügelspitze weiter entfernt, als der letzte Zweig des Discoidalis. Die Querader verläuft ein wenig schief und ist ungefähr so lang, wie die Basis des Cubitus. Die Verzweigung der Discoidalader befindet sich unter der Querader. Die Posticalader verzweigt distal von der Querader.

Die Schenkel sind waffenlos. Füsse des ♂ sind gleichmässig weisslichbraun, nur die Kniee, die Tibien und die Tarsenenden sind schwarz. Füsse der ♀ sind gelb, Coxae, Basalteil und drittes Viertel der vorderen Schenkel, 1. und 2. Drittel der hinteren Schenkel, ferner zweites Viertel der vorderen Tibien sind etwas dunkler, die Kniee und die Enden der Tibien und Tarsen sind schwarz. An der ventralen Seite des 1. und 2. Tarsengliedes befinden sich bei beiden Geschlechten zwei Borstenreihen, an dem Grund der Borsten ist ein schwarzer Fleck. Die Tibien besitzen keine Dorsalstacheln. Auf dem fünften Tarsenglied sind keine schwarzen Stäbchen. Das erste Tarsenglied (Metatarsus) ist länger, als die doppelte Länge der zweiten, und dies wieder ist zweimal so lang wie das 3. Das 4. Tarsenglied ist herzförmig, länger als breit, jedoch kürzer wie das 3. Glied. Das 5. Glied ist schwach gebogen und beinahe so lang wie das 3. und 4. zusammen. Empodium fehlt. Die Krallen sind gleichlang, einfach und beim ♂ so lang wie $^{1}/_{3}$ des 5. Gliedes; sie besitzen einen kaum sichtbaren Mittelzahn und sind beim ♀ so lang, wie die Hälfte des 5. Gliedes. Das Abdomen des ♀ ist dorsal und ventral gelbbraun, an den Seiten etwas dunkler. Abdomen des ♂ ist gleich dunkelbraun. Das Basalglied der Zange (Fig. 6) ist 2-mal so lang, wie breit, am Ende dünner. Das Endglied ist ein wenig gekrümmt und ein wenig länger als das Basalglied und wird vom Basalglied an kontinuierlich dünner, sein Ende ist stumpf. Beide Glieder sind mit Haaren bedeckt und führen an ihrer äusseren Seite einige längere Borsten. Länge des ♂ 1.5 mm. Länge des ♀ ist 2 mm.

Ungarn: Tihany.

Diese Art gleicht am meisten der *Probezzia xanthogaster* KIEFFER, unterscheidet sich jedoch von ihr durch Farbe und Zeichnung des Mesonotums, durch Farbe und Gestalt der Antenne, ferner dadurch, dass die Verzweigung der Discoidalader unter der Querader liegt; dass die 5. Tarsenglieder nicht schwarz sind und endlich, dass die Krallen des ♀ mit der halben Länge des 5. Gliedes gleichlang sind.

Puppe.

Die Puppe ist unmittelbar nach der Häutung lichtgrün und wird später dunkelbraun. Die Puppenexuvie ist gelbbraun. Totallänge der Puppe bis zur Gabelspitze des Analsegmentes gerechnet beträgt 3·9—4·15 mm, die Puppenexuvie ist 4·5 mm lang. Die Puppenlänge beträgt ohne Gabelspitze 3·62—3·87 mm, die Puppenexuvie 4·22 mm. Ihre grösste Breite ist 0·75 mm.

Das Prothorakalhorn ist trompetenförmig und 5-mal so lang, als breit. Seine Oberfläche ist glatt und besitzt 50—54 Stigmen, welche am Distalende des Horns in Hufeisenform geordnet sind (Fig. 8). An den Seiten des III—VII. Abdominal-

segmentes befinden sich 3 stachelartige Fortsätze: zwei befinden sich obereinander in der Mitte der Seiten und richten sich seitwärts und rückwärts. An ihren Oberflächen sind kleinere Chitinspitzen zu sehen. Der Dorsalstachel ist mit $^{1}/_{3}$ Länge des Segmentes gleichlang und etwas länger als der ventral stehende Dorn. Aus ihn entspringen zwei lange und steife Borsten; der eine am Basalteil der Oralseite, der zweite an der Analseite unter der Spitze. Aus dem Ventralstachel entspringt nur eine Borste und zwar unter der Spitze auf der Analseite. Der dritte Fortsatz befindet sich in der Mitte der proximalen Hälfte des Segments, ist halb so gross wie der dorsale Mittelfortsatz, richtet sich seitwärts und besitzt kleine Chitinspitzen, an der analen Seite entspringt vor seiner Spitze eine lange Borste. An der dorsalen Seite der Segmente befinden sich 8 Chitinzapfen, wovon 4 auf der oralen Hälfte des Segmentes sind, und 2—2 sich hintereinander befinden. Aus diesen Chitinzapfen entspringt je eine Borste. Die andern 4 Chitinzapfen bilden in der Mitte der Analhälfte des Segmentes eine Querreihe. In dieser Reihe besitzen die aussen stehenden je zwei Spitzen, wovon jede eine lange Borste führt. Die zwei mittleren Zapfen sind unverzweigt, besitzen jedoch auch je eine lange Borste. Die dorsale Oberfläche der Segmente ist mehr oder weniger mit kleinen Chitinwarzen überseht, im oralen Drittel sitzen die Warzen dicht, im Mittelteil schütter, doch finden sich hier flachliegende Haare. Am Analteil stehen die Warzen wieder dichter, sind rund und etwas grösser (Fig. 9). Die Bewaffnung der ventralen Seite besteht aus 6 Chitinzapfen, welche in der Mitte der hinteren Analsegmenthälfte eine Querreihe bilden, die in der Mitte unterbrochen ist. Die ventrale Oberfläche ist voll mit dicht stehenden Chitinwarzen, nur in der Mitte sind sie schütterer, jedoch sind hier wieder flachliegende Haare vorhanden. In der Nähe des analen Randes finden sich grössere Warzen (Fig. 10). Auf dem ersten Abdominalsegment sind 8 Chitinzapfen, jedes mit einer langen Borste versehen; 4 davon befinden sich am vorderen Rande des Segmentes, die andern 4 bilden eine Querreihe auf der distalen Hälfte des Segmentes. Am 2. Abdominalsegment finden sich dieselben Chitindornen und Zapfen, wie am 3. Segmente, nur sind die lateralen Dornen kleiner und der dorsale Mitteldorn ist nach vorne gerichtet. An den Seiten des vorletzten (VIII.) Segments sind nur die zwei Mittelstacheln vorhanden, während dorsal die orale Segmenthälfte wehrlos ist und auf der analen Segmenthälfte nur zwei doppelspitzige Zäpfchen vorhanden sind. Ventral ist das Segment, wie das III., nur fehlen die zwei inneren Chitinzäpfchen. Auf dem Analsegment (IX.) (Fig. 11) findet sich nur die Gabelspitze. Die Chitinwärzchen sind auf jeden Segment vorhanden und verteilen sich wie am III. Segment, mit Ausnahme des letzten Segmentes, dessen analer Zweidrittelteil kahl ist. Der vordere Rand des III—IX. Segments ist aufgedunsen und dunkler als das Segment. Die Endgabeln des letzten Segments sind schlank und $2^{1}/_{3}$-mal so lang, wie das Segment und sind mit Ausnahme ihrer Enden überall mit kleinen Chitinspitzchen besetzt.

Larve.

Die Larve ist lichtgrün, nur am Kopf in der Nähe des Mundes befinden sich zwei hackenförmige dünklere Flecke, welche nicht durch das Durchscheinen der braunen Mandibel entstehen. Der Körper ist spindel-, oder wurmförmig, besitzt

keine vordere Fussstummeln oder anale Nachschieber. Seine Länge beträgt 9—9·5 mm, seine grösste Breite 0·28 mm. Der Kopf steht in der Längsachse des Körpers und hat eine länglich ovale Form (Kopfindex; Länge : Breite = 7 : 2). Der Mund ist vorgestreckt, das Labrum ist eine einfache, abgerundete Platte, aus welcher ventral gegen den Mund zwei kurze, stachelartige, lichte Borsten hervorragen. Basalteil der Mandibel ist breit, ungefähr oval, ihr Endteil dünn, sichelartig gekrümmt und nicht bezahnt (Fig. 12). Maxillen fand ich nicht. Das Labium ist eine kleine, dreieckige Platte, auf beiden Seiten mit zwei kleinen Zähnen, der äussere Rand ist dunkler (Fig. 13). Die Antennen sind sehr klein (0·01 mm), an ihrem breiten Basalglied kann man mehrere Fortsätze unterscheiden, wovon das eine sich in kaum unterscheidbare Doppelglied teilt; daneben sind noch 3 kleine Fortsätze am Basalglied vorhanden (Fig. 14). Beide Augen bestehen aus zwei ungleichen Hälften, von welchen die kleinere oral liegt. Die Position der Augen unterscheidet sich bei den Geschlechten, doch weiss ich nicht genau, welche Lage dem Männchen, und welche dem Weibchen entspricht, da ich an konservierten Larven das Geschlecht nicht bestimmen konnte und ich die Differenz an lebenden Tieren zu bemerken versäumte. In einem Falle (Fig. 15) befinden sich die Augen am Ende des ersten Drittels vom Kopfe, ihr kleinerer Teil ist länglich und an der ventralen Seite des Kopfes befinden sich nur ein Paar Zwillingsborsten, die unter dem Auge stehen. Im zweiten Falle (Fig. 16) liegen die Augen in der Mitte des analen Drittels des Kopfes, beide Teile sind rundlich und ventral finden sich zwei Paar Zwillingsborsten, wovon das eine Paar am Ende des oralen Drittels, das andere am Anfang des analen Drittels steht. Auf dem Kopfe kann man ausser den bereits erwähnten Organen und Borsten noch um den Mund einige Borsten sehen.

Larven	Kopf	Thorakalsegment I.	II.	III.	Abdominalsegment I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Analborsten
Länge	0·45	0·43	0·60	0·44	0·65	0·77	0·82	0·815	0·80	0·81	0·87	0·95	1·12	0·99
Breite	0·12	0·20	0·28	0·27	0·28	0·28	0·29	0·29	0·25	0·24	0·22	0·18	0·13	—

Körpermasse der Larve in mm.

Die Segmente des Körpers sind zylindrisch und verlängert. Die 3 thorakalen Segmente sind verhältnismässig kurz, jedes kaum 2-mal so lang, als breit. Unter den Thorakalsegmenten ist das 2. das längste. Bei den Abdominalsegmenten finden wir zwei Längenmaxima. Die Segmentlänge wächst vom I—III. Segment, das IV. und V. ist kürzer, das VI—IX. ist wiederum länger. Das längste Segment des Körpers ist das Endsegment (8·6-mal so lang, wie breit). Am breitesten ist das 3. und 4. Segment (kaum 3-mal so lang, als breit). Auf jeden Segment finden sich einige (4—5) Borstenpaare, die auf verschiedenen Stellen stehen. Ausser diesen befinden sich auf dem Analsegment 8 lange und 4 kurze, dunkle Borsten, um den Anus herum. Die 8 langen stehen paarweise beisamen und sind $^9/_{10}$-tel des Analsegmentes lang. Die kurzen stehen einzeln und sind 4-mal kürzer, wie die langen.

Fundort und Lebensweise.

Ich fand die Larve Mitte August 1929 im „Belső tó" auf der Halbinsel von Tihany. Sie waren auf einen vorigjährigen, mit Fadenalgen bewachsenen Schilfrohr. Ihre Farbe entsprach ihrer Umgebung. Sie krochen auf den Algen herum, können jedoch mit Wellenbewegung egelartig schwimmen. Die Puppe befindet sich lotrecht oder schief unter der Oberfläche des Wassers und streckt ihre Prothorakalhörner auf die Oberfläche. Das Puppenstadium dauert 3—4 Tage. Die ins Aquarium mit dem Schilf zusammen eingesetzten Exemplare häuteten sich in den letzten Tagen von August und in den ersten Tagen von September zu Imagines.

2. BEZZIA HUNGARICA n. sp.

Imago.

Das ♂ ist schwarzbraun, das ♀ lichtbraun. Die Augen sind kahl und beim ♀ gut getrennt; die beiden Augen stehen so weit voneinander wie die halbe Länge des Augenendes ist. Beim ♂ sind die Augen nicht getrennt. Das erste Glied und die erste Hälfte des zweiten Palpengliedes ist gelb, die distale Hälfte desselben, ferner das 3. und 4. Glied sind braun. Das erste und zweite Glied des ♀ (Fig. 17) ist gleichlang und gleich dick, das 3. und 4. ist dünner, doch sind auch dieselben untereinander gleich dick und gleich lang. Alle Glieder beim ♂ sind gleichlang (Fig. 18) und fast gleich dick. Das distale Ende des 4. Gliedes erweitert sich meisselförmig. Die Glieder bedeckt kurzes, lichtes Haar, worunter sich auch einige längere Borsten befinden. Die Antenne des Männchen (Fig. 19) ist schwarzbraun, seine behaarung licht. Das 2. Glied ist birnförmig und etwas länger und breiter, als das 3. Glied. Die 3—6. Glieder sind beinahe kugelförmig, kaum länger. als breit. Die 7—10. Glieder werden kontinuierlich länger und sind oval: die 11—14. Glieder sind kaum verlängert, das 11. Glied ist $^1/_5$-mal länger, wie das 7., und das 12. Glied ist $^3/_5$-mal länger, als das 7., hat eine länglich ovale Gestalt und ist länger als seine doppelte Breite, Das 13. Glied ist so lang wie das 12. und von ovaler Form. das 14. Glied ist etwas kürzer, stumpf und hat keinen Endfortsatz. Alle Glieder besitzen einen aus 6—8 Borsten bestehenden Borstenkranz, diese Borsten sind jedoch schwach entwickelt, so dass die Antenne nicht pinselförmig ist. Auf dem 2—11. Glied befinden sich auch Sinnesborsten, welche dünner und kürzer sind, wie die des Borstenkranzes. Alle Glieder bedeckt ausserdem kurzes Haar. Scapus des ♀, ferner die basale Hälfte der 2—9. Glieder ist gelb, die distale Hälfte derselben und die 12—14. Glieder sind braun. Das zweite Glied ist so lang, wie das 3. und verängt sich kaum merklich am distalen Ende. Das 3. Glied ist oval 1·75-mal so lang. wie breit. Die distalen Enden der 6—9. Glieder sind einwenig dünner, als ihr Proximalteil. Die 10—14. Glieder sind verlängert und flaschenförmig; das 10., 11. und 14. Glied ist 3-mal so lang, wie breit, das 12. und 13. Glied etwas kürzer (Fig. 20.). An den Basalteilen jedes Gliedes bilden kurze Borsten einen Kranz, welcher an den 3—9. Gliedern aus 3—4 starken Borsten besteht; an den 10—14. Gliedern bilden ihn mehrere, jedoch dünnere Borsten. An den 3—9. Gliedern befinden sich ausser dem

Borstenkranz noch kürzere Sinnesborsten. Die 10—14. Glieder besitzen ausser dem Kranz zerstreute, längere Borsten. Alle Glieder sind ausserdem fein behaart.

Thorax des ♂ gleichfärbig schwarzbraun, schwach glänzend, mit zerstreuten mitellgrossen dunklen Borsten besetzt. Thorax des ♀ gleichmässig gelbbraun, mit kleinen, gelben, schuppenförmigen Haaren dicht, mit dunklen, mittelgrossen Borsten zerstreut besetzt. Pleuren und die ventralseite pechbraun, die Schwinger des ♂ weissbraun, die des ♀ weisslichgelb. Die Flügel sind durchsichtig, auf ihrer ganzen Fläche punktiert, längere Haare fehlen. Der Cubitus ist kaum länger, als der doppelte Radius. Sein Ende liegt weiter von der Flügelspitze, wie das Ende des hinteren Discoidalisastes. Die Querader steht beinahe senkrecht auf die Discoidale. Die Verzweigung der Discoidalen befindet sich unter der Querader. Die Posticalader verzweigt distal von der Querader.

Femur und Tibien des ♂ sind braun, die Tarsen sind lichter, nur die Kniee und Tibien- und Tarsenenden sind dünkler. Füsse des ♀ gleichmässig gelbbraun, nur Kniee, Enden der Tibien, das 1. und 2. Tarsus, distale Hälfte des 3. Tarsus, sowie die 4. und 5. Tarsen sind schwarz. An der distalen Hälfte der vorderen Femora sind zwei Stacheln, übriger Schenkel unbewaffnet. Tibien haben auch keine Dorsalstacheln. Metatarsen und die folgenden Glieder besitzen ventral je 2 Reihen mit schwarze Basalpunkte versehene Borstenreihen. Die 4 hinteren Metatarsen sind 2·5-mal so lang, wie das folgende Glied. Die vorderen sind kaum länger, als die folgende Glieder (1. Glied: 2. Glied = 5 : 4). Das 2. Glied ist 2-mal so gross, wie das 3. das 4. ist herzförmig, das 5. kürzer, wie das 4. und 3. zusammen und gebogen. Empodium fehlt. Krallen des ♂ besitzen an ihren Enden einen kleinen Zahn, und sind so lang, wie $^1/_3$ des 5. Gliedes. Krallen des ♀ sind gross, so lang, wie die Hälfte des 5. Gliedes und besitzen einen kleinen Mittelzahn. Die Zange ist mittelgross, ihr Grundglied schwach gebogen und 2-mal so lang, als breit, nicht aufgedunsen und mit kurzen und langen Borsten schütter besetzt. Ihr Endglied ist schlank, spitzig und verjüngt sich nach dem aufgeblähten Grundteil allmälig, seine basale Hälfte ist gerade, die distale Hälfte gebogen (Fig. 21). Basalteil kahl und am Ende mit kurzen, steifen Borsten besetzt. Ventralanhang reicht ein wenig weiter als das Grundglied und ist eine flache, dreieckige Platte, mit kurzen Borsten bedeckt. Abdomen des ♂ gleichmässig schwarzbraun, matt glänzend und mit kleineren und grösseren dunklen Borsten zerstreut bedeckt. Abdomen des ♀ dorsal und ventral gelbbraun, lateral, an frischen Exemplaren weiss, an ausgetrockneten Exemplaren braun. Länge des ♂ 3·5 mm., des ♂ 4 mm.

Ungarn: Tihany.

Puppe.

Die Puppe ist dunkelbraun, die Puppenexuvie gelbbraun. Ihre Länge beträgt 5 mm, die leere Exuvie beinahe 6 mm. Prothorakalhorn rohrförmig und besitzt am distalen Ende 45—50 hufeisenförmig gruppierte Stigmen (Fig. 22). Am etwas vorstehenden Grunde befinden sich am äusseren Rand 2 Borsten, während die ganze Oberfläche mit zerstreuten, kleinen Chitinwärzchen besetzt ist. An den Seiten des III—VII. Abdominalsegmentes sind Dornen, 2 davon befinden sich übereinander in der Mitte und richten sich seit- und rückwärts. Der dorsale ist länger, doch erreicht

seine Länge nicht $^1/_3$ des Segments. An der Mitte der oralen Segmenthälfte findet sich ein seitwärts gerichteter kleiner Zapfen. Dessen Borsten und die des Mitteldornes sind so, wie die der *Probezzia.* An den Dornen befinden sich auch hier kleine Chitinspitzchen, die zu zweit in der Mittellinie hintereinander stehen. Das äussere Paar ist zweispitzig und führt 2—2 Borsten (Fig, 23). Die bei *Probezzia algarum* (Sebess) an der Puppe ventral sichtbaren Chitinzapfen sind hier in eine einzige dreispitzige Chitinbildung vereinigt, aus welcher 3—3 Borsten entspringen (Fig. 24). Diese Chitinbildung sitzt an der analen Segmenthälfte. Auf den I. Abdominalsegment finden wir nur drei Chitinspitzchen, welchen sich auf der analen Hälfte des Segments in eine Querreihe ordnen. Auf dem Tergit des II. Segments finden sich dieselben Chitinspitzchen, wie am III. Segment, nur ist das letzte Paar nicht zweispitzig. Die Seitenstacheln sind ganz kurz und der dorsale ist nach vorne gerichtet. Auf dem vorletzten Segment finden wir dorsal nur das letzte, zweispitzige Chitinzapfenpaar, während ventral die Verhältnisse so sind, wie am vorigen Segment. Die Gabelspitze ist nur 1·5-mal so lang wie der Segmentkörper und ist mit Ausnahme seiner Spitzen überall mit kleinen Chitinspitzchen oder Zähnchen besetzt (Fig. 25). Die ganze Oberfläche der Puppe, sowohl die ventrale, wie auch die dorsale, ist mit kleinen Wärzchen bedeckt, welche in der Nähe des analen Randes am III—VIII. Segment am dichtesten stehen; nur die am III. Segment befindlichen oralen und ovalen Fleckchenpaare, ferner die am III—VII. Segment befindliche und aus 4 Kreisen und einen länglichen Streifen bestehende und die am VIII. Segment mitten befindliche, aus zwei Längsstreifen bestehende Mahlgruppe ist kahl. Der orale Rand des III—IX. Segments ist aufgedunsen und dunkler wie das Segment. Auf den einzelnen Abdominalsegmenten sind weder dorsal noch ventral lange Haare.

Larve.

Der Körper und Kopf der Larve ist lichtgrün, nur die Segmentenden sind braun und auch am Kopf scheint die braune Farbe der Mandibel durch. Form spindelförmig ohne Fussstummel und Nachschieber. Ihre Länge beträgt 11·5—12 mm, ihre grösste Breite 0·4 mm. Ihr Kopf ist lang, nach vorne verjüngt. Kopfindex = 1 : 4. Das Labrum ist einfach abgerundet und besitzt zwei, gegen den Mund gerichtete starke Borsten. Der Grundteil der braunen Mandibel ist zweilobig, ihr End-

Larven	Kopf	Thorakalsegment			Abdominalsegment									Analborsten
		I.	II.	III.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
Länge	0·46	0·68	0·65	0·62	0·76	0·91	0·94	1·03	1·03	1·03	1·03	1·06	1·26	0·63
Breite	0·12	0·34	0·35	0·35	0·32	0·35	0·35	0·38	0·38	0·35	0·32	0·26	0·18	—

Körpermasze der Larve in mm.

teil sichelartig gekrümmt, mit gut entwickelter Carinna (Fig. 26). Das Labium ist klein und besitzt seitwärts 2 Zähnchen und gleicht demjenigen der vorigen Art. Antenne kurz, gedrungen und ich fand am Grundglied nur 3 Fortsätze (Fig. 28).

Die Augen sind aus beinahe einigen Hälften zusammengesetzt, doch sind sie voneinander nicht gut geschieden und die beiden Hälften besitzen zusammen Nierenform (Fig. 27). Die Stellung des Augenpaares ist auch hier zweierlei, den verschiedenen Geschlechtern entsprechend, und stehen in einem Falle am Ende des mittleren Drittels, im anderen Falle am Vorderrand des analen Kopfdrittels. Am Kopf fand ich zwei Paare Borsten, wovon ein Paar ventral mitten, das andere Paar dorsal vor der Mitte steht. Die Körpersegmente sind zylindrisch und verlängern sich vom I. Abdominalsegment an bis zum Analensegment kontinuierlich, oder sie werden wenigstens nicht kürzer. Das Analsegment ist 7-mal so lang, als breit. Die grösste Breite fällt auf das 4. und 5. Segment. Die dunklen Analenborsten sind nur halb so lang, als das Analsegment.

Fundort und Lebensweise.

Die Larven fand ich in Tihany, bei der Aszófőer Brücke im Balaton, zwischen Fadenalgen, am 2. Juli 1929. Die Larve kann auch schwimmen. Ihre braune Puppe pflegt unter der Wasseroberfläche lotrech zu schweben. Das Puppenstadium dauert 2 Tage. Ganz frische Puppen sind weisslichgelb. Die im Aquarium gehaltenen Larven häuteten sich Mitte Juli zu Puppen, beziehungsweise Imagines.

IRODALOM. — LITERATUR.

J. J. Kieffer: Chironomides d'Europe, conserves au Musée National Hongrois de Budapest. 1919. Ann. Mus. Nat. Hungarici.

J. J. Kieffer: Chironomides noveaux ou peu connus de la région paléarctique. 1921. Bull. Soc. Hist. Nat. Metz.

J. J. Kieffer: Zwölf neue Culicoidinenarten. 1914. Arch. f. Hydrobiologie. Suppl. Bd. II. 1921.

J. J. Kieffer: Neue Chironomiden aus Mitteleuropa. 1915. Broteria.

J. J. Kieffer: Über dänische Chironomiden. 1915. Entomolog. Meddelser.

J. J. Kieffer: Nouvelles descriptions de Chironomides d'eclosion. Bull. Soc. Hist. Nat. Metz. (3. Ser. T. III.) 1911.

Kieffer—Thienemann: Schwedische Chironomiden. 1916. Arch. f. Hydrob. Suppl. Bd. II. 1921.

A. Thienemann: Chironomiden Metamorphosen. I. Arch. f. Hydrob. Bd. XIX. Heft 4. 1928.

Thienemann—Kieffer: Die Chironomidenfauna der Eifelmaare.

J. J. Kieffer: Chironomides de Courlande. 1921. Ann. Soc. scientific. Bruxelles. XII.

J. J. Kiefer: Description de deux noveaux Chironomides. Bruxelles. 1908.

Goetghebuer M.: Noveaux materiaux pour l'étude de la Faune des Chironomides de Belgique. Ann. Biol. Lacustre. Tome XI. Fasc. I. 1922.

ÁBRÁK MAGYARÁZATA. — TAFELERKLÄRUNG.

I. TÁBLA. — TAFEL I.

Probezzia algarum n. sp.

Imago.

1. A nőstény palpusa. — Palpus des ♀.
2. A ♂ csápja. — Antenne des ♂. 250 ×.
3. A ♀ csápja. — Antenne des ♀. 250 ×.
4. A ♀ torsávjai (vázlatosan). — Thorakalstreifen des ♀. (schematisch).

5. Szárny. Flügel.
6. Fogószerv (jobboldali fél). — Zange (rechte Hälfte). 250 ×.
7. A 3 utolsó tarsus az utolsó lábról. — 3 letzten Tarsenglieder vom hinteren Bein. 250 ×

Báb. — Puppe.

8. Prothorakalis nyulvány. — Prothorakalhorn. 97 ×.
9. A III. Abdominalis szelvény dorsalisan. — Dors. des III. Abd.-Segm. 80 ×.
10. A III. Abdominalis szelvény ventralisan. — Ventr. des III. Abd.-Segm. 80 ×.
11. Az analis szelvény. — Analsegment. 90 ×.

Lárva. — Larve.

12. Mandibula. — Mandibel. 360 ×.
13. Labium. 667 ×.
14. Csáp. — Antenne. 2333 ×.
15. Lárvafej. — Kopf der Larve. 80 ×.
16. Lárvafej. — Kopf der Larve. 80 ×.

II. TÁBLA. — TAFEL II.

Bezzia hungarica n. sp.

Imago.

17. A ♀ palpusa. = Palpus des ♀. 83 ×.
18. A ♂ palpusa. — Palpus des ♂. 83 ×.
19. A ♂ csápja. — Antenne des ♂. 83 ×.
20. A ♀ csápja. — Antenne des ♀. 83 ×.
21. A fogószerv fele (jobb). — Hälfte der Zange (rechts). 124 ×.

Báb. — Puppe.

22. Prothorakalis nyulvány. — Prothorakalhorn. 80 ×.
23. A III. Abdominalis szelvény (dorsalisan). — Dors. des III. Abd.-Segm. 40 ×.
24. A III. Abdominalis szelvény (ventralisan). — Ventr. des III. Abd.-Segm. 40 ×.
25. Analis szelvény. — Analsegment. 80 ×.

Lárva. — Larve.

26. Mandibula. 433 ×.
27. Szemek. — Augen. 320 ×.
28. Csáp. Antenne. — 1166 ×.

ÜBER GEHEMMTE LEBENS- UND ABSTERBEERSCHEINUNGEN EINIGER DINOFLAGELLATEN.

Von Prof. Dr. Géza Entz (Tihany).

Mit 67 Textfiguren.

Ein jeder, welcher lebende Dinoflagellaten untersucht hat, hatte auch Gelegenheit absterbende zu beobachten. Trotzdem, dass dies eine auffallende Erscheinung ist, sind die damit verbundenen Veränderungen nicht eingehend behandelt. Huber & Nipkow (1922, 1923) hatten in ihrer Standard-Arbeit über *Ceratium hirundinella* das Absterben charakterisiert, die Frage des Absterbens der Dinoflagellaten haben aber auch sie nicht zusammenfassend behandelt. Ich habe auch diesbezügliche Aufzeichnungen gemacht, diese, mit Experimenten ergänzt, will ich nun im folgenden mitteilen.

Bei dieser Gelegenheit muss ich auch andere Erscheinungen, wie z. B. das Züchten, im Lebenerhalten, so wie das Benehmen einiger Dinoflagellaten unter gehemmten Lebensbedingungen besprechen. Ich werde die an verschiedenen Arten gemachten Beobachtungen einzeln behandeln, dann die Resultate zusammenfassen.

Ich werde folgende Arten besprechen:

1. *Amphidinium hyalinum* nov. spec.
2. *Gymnodinium Zachariasi* Lemmermann.
3. — *tenuissimum* Lauterborn.
4. — *uberrimum* (Allm.) Kof. & Sw.
5. *Glenodinium aciculiferum* (Lemm.) Lindemann.
6. — *lomnickii* Wołoszýnska.
7. — *oculatum* Stein.
8. — *gymnodinium* Penard.
9. — *veris* Lindemann.
10. *Diplopsalis acuta* (Apst.) Entz jun.
11. *Peridinium cinctum* (Müll.) Ehrenberg.
12. — *palatinum* Lauterborn.
13. — *Borgei* Lemmermann.
14. — *Willei* Huitfeld Kaas.
15. *Gonyaulax apiculata* (Penard) Entz jun.
16. *Ceratium hirundinella* O. Fr. Müll.

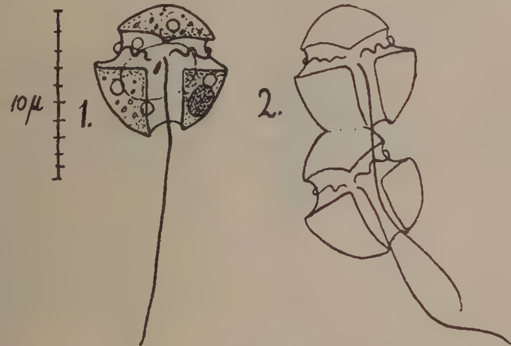
I. BESPRECHUNG DER BEFUNDE.

Dass sich Dinoflagellaten auch Züchten lassen, hatte Küster (1908) bewiesen, welcher *Gymnodinium fucorum* = *Gyrodinium fucorum* (Küster) Kof. et Sw. in Fucusagar züchten konnte. Die Güte der von Küster (1921 p. 106) angegebenen

Methode wurde auch von JOLLOS (1910) mit Erfolg erprobt. Aber die ersten Aufzeichnungen über die Züchtbarkeit von Dinoflagellaten sind älteren Datums. SCHILLING hatte (1891) zuerst *Ceratium cornutum* gezüchtet; einige Jahre später (1899) FOLGNER. *Ceratium hirundinella* hatten HUBER und NIPKOW (1922, 1923) aus dem, aus 100 m Tiefe heraufgeholtem Schlamme des Zürichsees entnommenen Cysten zur Keimung gebracht, die Ausgeschlüpften zur Entwickelung und diese zur Kultur. v. WETTSTEIN und REICHARDT (1927) züchteten *Gloeodinium montanum* in mineralischer Nährlösung mit beigemischten Torfdekokt und Agarzusatz.

Im 68. Bande vom Archiv für Protistenkunde 1929 erschien auf Seite 1—104 die grosse Arbeit E. LINDEMANNS: Experimentelle Studien über die Fortpflanzungserscheinungen des Süsswasserperidieen auf Grund von Reinkulturen. In dieser gründlichen Arbeit wird die Reinkultur mehrerer Formen mitgeteilt und zwar:

Gymnodinium fuscum.
— *uberrimum.*
— *neglectum.*
Gyrodinium nivale.
Glenodinium cinctum.
Peridinium Raciborskii var palustre.



Mein Manuscript ist schon zu Beginn des Sommers 1928 — von einzelnen Einfügungen abgesehen — fertig gewesen. Diese Arbeit enthält vieles, was meine Arbeit nur berührt, so dass in Hinsicht der Züchtung darauf verwiesen werden muss, doch werden darin von LINDEMANN keine von mir besprochene Arten behandelt.

Amphidinium hyalinum. nov. spec.
(Fig. 1, 2.)

Dieser äusserst kleine (8×8 μ) Organismus hat keine Chromatophoren, enthält aber oft eingeschlossene Fremdkörper, zu meist gelblichbraune kleine Chrysomonadinen *(Crysococcus etc.)* und oft auch einen roten Augenfleck. Eine zweigliederige Kette habe ich auch bei dieser Art gefunden (Fig. 2.). Vielleicht ist sie identisch mit der von LINDEMANN (1928) als *Amphidinium larvale* beschriebene Art.

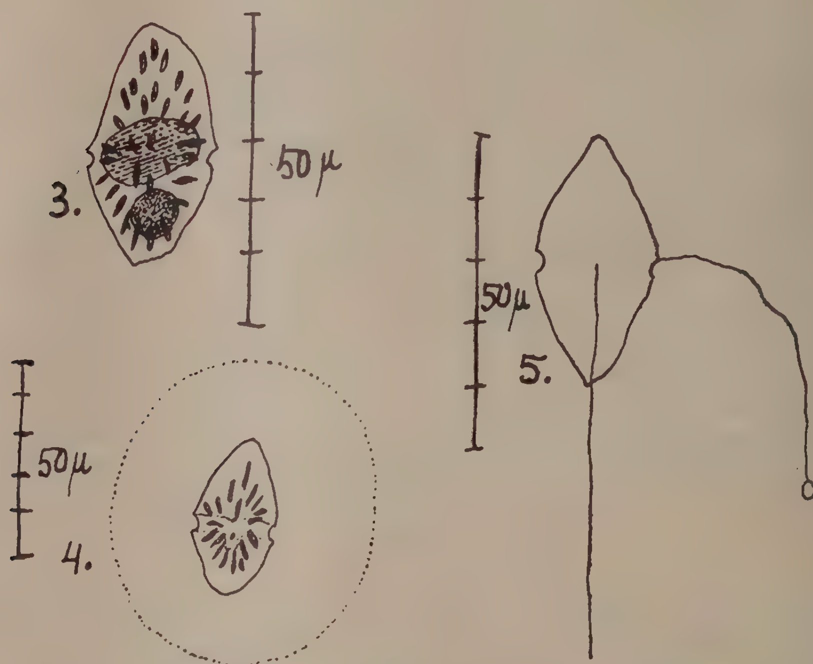
Gymnodinium Zachariasi. LEMM.
(Fig. 3—5.)

G. Z. hatte ich langsam eintrocknen lassen. Ursprünglich ist das Plasma dieser Art wabenlos. Beim Eintrocknen entstanden aber im Plasma Waben, richtiger mehrminder kreisrunde Hohlräume, ungefähr in einer Grösse von 0·5—3 μ.

Der Kern wird bei dem Eintrocknen stark in Mitleidschaft gezogen. Worüber folgende Tabelle Aufschluss geben kann.

		Länge	Breite
Ganzer Organismus	normal	40—48 μ	30—32 μ
	eingetrocknet	65 μ	60 μ
Kern	normal	±15—28 μ	+10—12 μ
	eingetrocknet	17—58 μ	7·8—10·4 μ
Chromatophoren	normal	± 3 μ	1 μ
	eingetrocknet	3—6 μ	0·7—1·5 μ

Aus der Tabelle ist es ersichtlich, dass alle Masse beim Eintrocknen in der Länge stark zugenommen haben. An einem Exemplar, welches sich mit einer Schleimhülle (Fig. 4) umgab, war es zu konstatieren, dass beim Eintrocknen der Protoplast so eine Grösse annahm, wie die Schleimcyste: er füllte deren Innenraum vollständig.



Im Kern werden die chromatischen Elemente deutlich sichtbar. Sie dehnen, strecken sich stark in die Länge und es entsteht zwischen ihnen oft ein ungefärbter Raum. Der ursprünglich elliptische, bohnenförmige oder hufeisenförmige Kern streckt sich oft zu einem Stabe aus, wobei die langen *Chromosonen* (?) oft in Stücke mit gerade abgeschnittenen Enden gebrochen werden, sie werden also nicht gerissen, denn bei Dehnung müssten verdünnte Stellen entstehen.

Diese Erscheinung weist darauf hin, dass ihre Substanz beim Eintrocknen eine gewisse Rigidität bekommt. Die Substanz der Chromosomen ist in diesem Falle nicht zäh, aber rigid. Doch kann die Substanz der Chromosomen auch zu einer verfliessenden und sich so niederschlagenden Masse verwandeln, wie dies unregelmässig zerfliessene Kerne beweisen.

Die Kernstruktur zeigt sich also an den meisten eingetrockneten sehr deutlich und ist ganz ähnlich jenen Kernstrukturen, welche Chatton (1920 Pl. XIV. Fig. 154 *Syndinium turbo* und 1924 p. 581. Fig. *Syndinium rostratum* Fig. 2, *a*, *b*, *c*) darstellt.

Im Protoplasma lassen sich, und zwar sowohl im Plasma des ganzen Organismus, wie auch in der Geisselsubstanz deutliche kleine abgerundete Räume unterscheiden. welche an weniger ausgebreiteten kleiner sind, als an stark ausgebreiteten Exemplaren; ihre Grösse kann von ± 0·1 μ bis 1 μ schwanken. Dies ist vielleicht dem zuzuschreiben, dass das hyaline, homogene Plasma zu einer kugelgallerte, kugelkolloid ungewandelt ist, wodurch eine Spumoid-Struktur entstand. Im Beginn erscheinen in der homogenen Grundsubstanz einzelne runde Hohlräume, welche dann an Zahl zunehmen, ihr Diameter vergrössert sich und zuletzt platzen sie, als Zeichen dessen. dass ihr Volum durch Flüssigkeitaufnahme bis zum Zerfliessen herangewachsen ist.

In den Chromatophoren, ja sogar in den Chromosomen können ähnliche Vacuolen auftreten.

An Fig. 3. ist ein Fremdkörper (Chrysomonadine) im antapicalem Teil und an Fig. 5. die ausgeschleiderten Geisseln; am Ende der Spiralgeissel ist eine kugelige Anschwellung zu sehen.

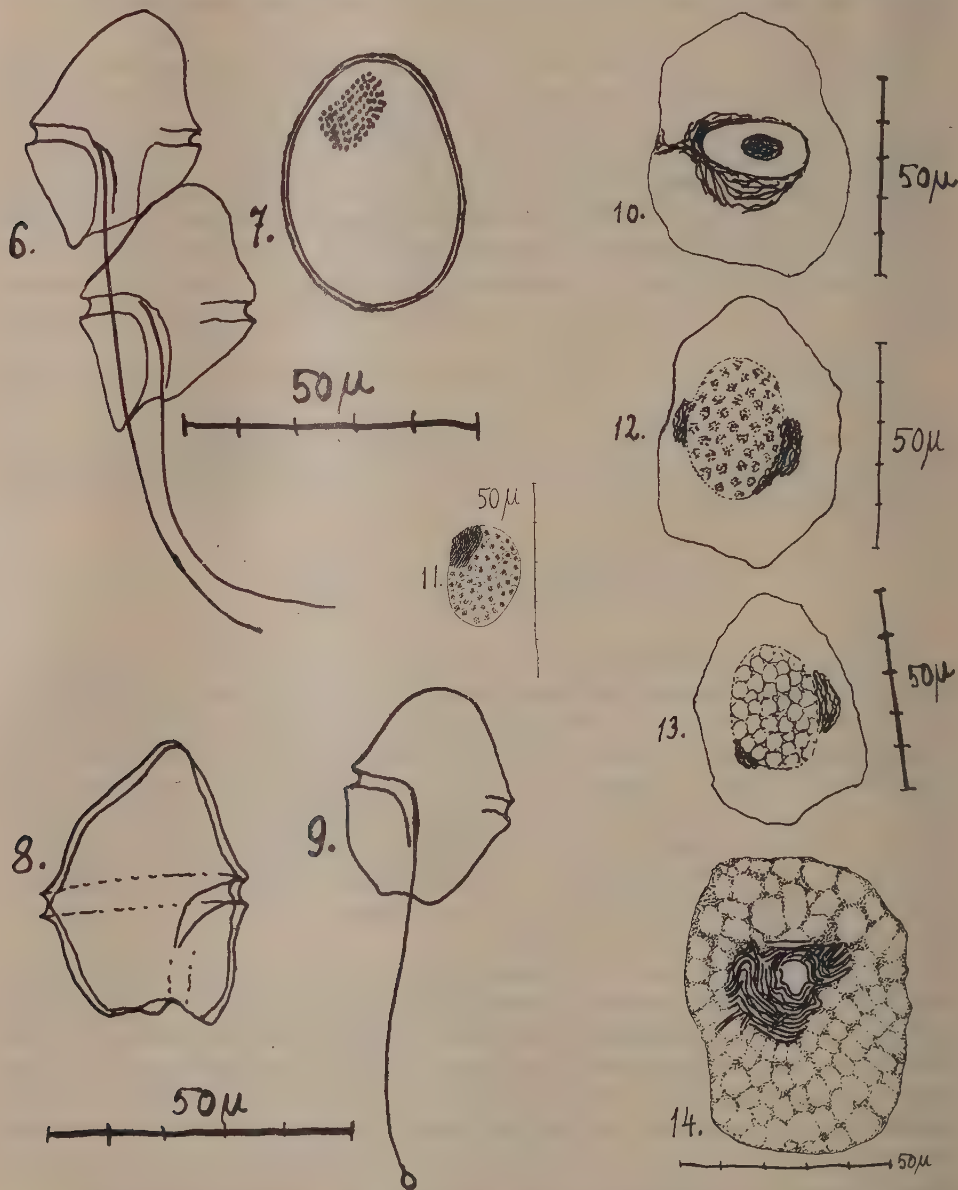
Gymnodinium tenuissimum. Lauterb.
(Fig. 6—14.)

Wenn dies *Gymnodinium* längere Zeit unter dem Deckgläschen gehalten wird, wirft es die Geissel ab und das Plasma zieht sich vom Periplast zurück (Fig. 8), welcher als eine sehr dünne, mit Chlorzinkjod nur einen gelben Ton annehmende plasmatische Membran erscheint. Mit 1% Chromsäure getötet, bleibt an vielen Exemplaren die Geissel angeheftet als ein cylindrischer Faden mit rundem Querschnitt erhalten. Am Ende der Geissel ensteht beim Absterben eine Varicosität (Fig. 9). Wenn die Geissel in diesen Falle abgeworfen wird, so bleibt sie neben der Zelle als ein zusammengedrehter Faden liegen. Kettenformende Teilungspaare (Fig. 6) und elliptische Cysten (Fig. 7) beobachtete ich auch. Cyste bildet schon Wołoszýnska (1917. Pl. 13. Fig. M.) ab.

Im eingetrockneten und mit Giemsa gefärbten Präparate (Fig. 10—14) kann man an *G. t.* im Plasma ziemlich grosse Räume von 2—3 μ auffinden, welche durch Einfluss des Hintrocknens entstanden, die Räume (Fig. 14) sind ähnlich jenen, welche ich bei *Gym. Zachariasi* erwähnt habe, ferner den Kern. Der Kern ist oft auch ungefähr hufeisenförmig, oder ringförmig, mit einer excentrischen Öffnung (?). Seine Substanz besteht aus sehr dünnen Chromosomen, welche bei dieser Art auch an eine Abbildung Chattons erinnern und zwar (1920. Taf. X. Fig. 121) an *Blastodinium crassum*.

In den Giemsa-Präparaten fand ich neben dem Kern, ja oft im Kern, ein eigentümliches Gebilde, von welchem der Kern nicht selten wie in zwei Teile verzerrt wird (Fig. 12—13), in anderen Fällen war das Gebilde von dem Rest des Kernes, wie von einem Ring umgeben (Fig. 10). Die Grösse dieses Gebildes ist

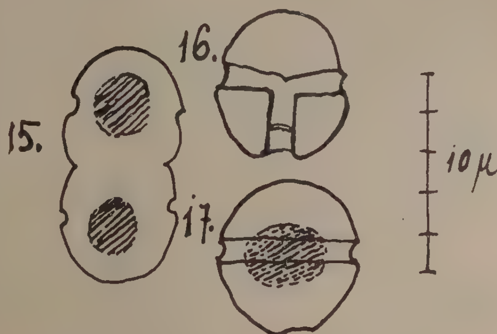
recht verschieden. In einem Falle ist es ein elliptischer Körper mit einem Kern gewesen, von der Grösse, Länge des Kerns, also 7—8 μ; in anderen Fällen ist



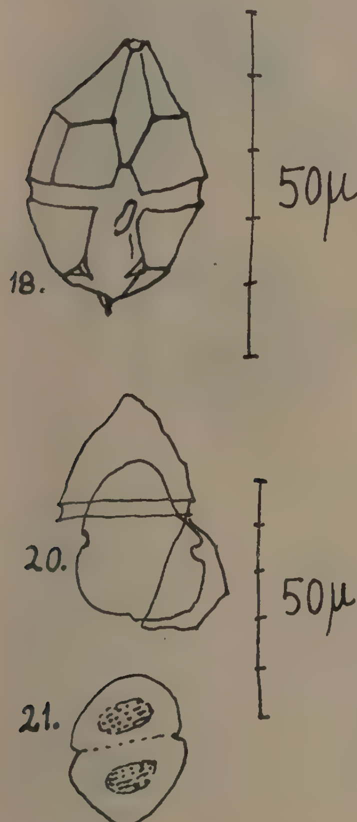
es ein vielkerniges Gebilde mit, im ganzen bis gegen 50 Kernen (Fig. 11, 12), oder aber es bestand aus ungefähr 4 μ langen, 1—2 μ breiten Gebilden mit einem zugespitzten und einem abgerundeten Ende, welches einen ungefähr 1 μ grossen Kern in seiner Mitte, oder etwas einem Ende genähert enthielt. Das Gebilde kann einem

Parasiten, vielleicht den Chitridiaceen (*Sphaerita* sp. DANGEARD vergl. KILLIAN) zugerechnet werden. Diese Erscheinung wäre keine auffallende Tatsache, da es bekannt ist, dass auch andere Peridineen oft von Parasiten befallen werden (Vergl. DANGEARD 1888, KILLIAN 1925), solche Fälle habe auch ich notiert und zwar von *Glenodinium oculatum* (Budapest Horthy-tó 10. IX. 1906) und *Ceratium hirundinella* (Balaton, Tihany1928, III—IV).
Über diese Fälle siehe weiter unten.

Gymnodinium uberrimum. (ALLM.) KOF. & SW.
(Fig. 15—17.)

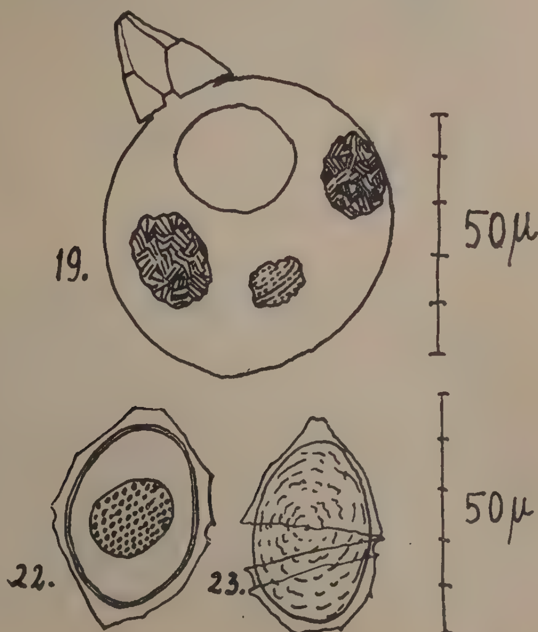


Bezüglich dieser von Lindemann eingehend besprochenen Art will ich nur bemerken, dass, wie Lindemann so habe auch ich zweigliederige Ketten beobachtet (Fig. 15), welche stark an die Ketten von *Polykrikos* erinnern.

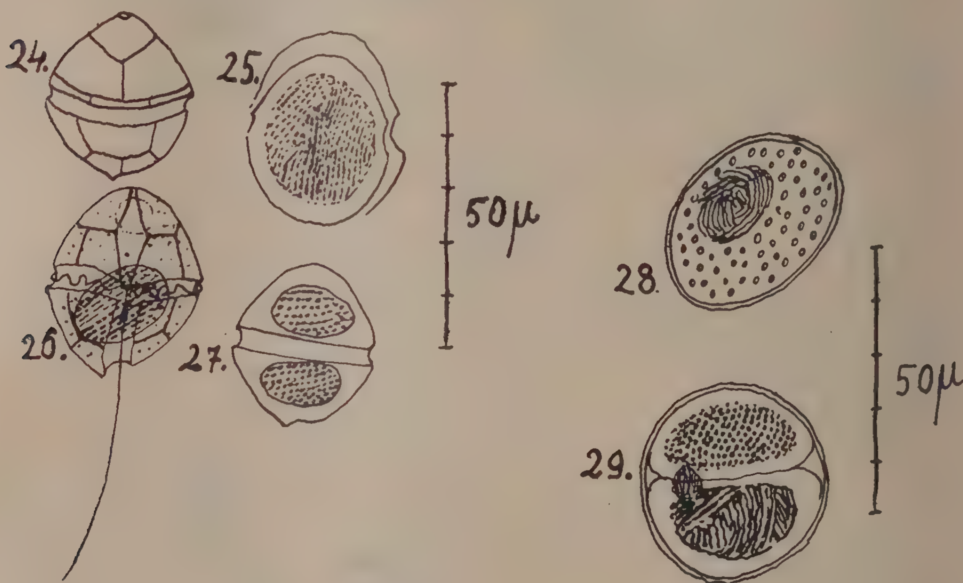


Glenodinium aciculiferum. (LEMM.) LINDEMANN.
(Fig. 18—23.)

Diese Kaltwasserart stirbt bei Zimmertemperatur von ± 21 C° in einigen Stunden ab, im Kühlen Raum zwichen zwei Doppelfensterläden, etwa bei + 8 C°,



konnte ich sie 49 Tage lang am Leben erhalten. Nachdem sich Peridineen in der freien Natur regelmässig in 1—2 Tagen einmal teilen, hatte sich wahrscheinlich auch unsere Art vermehrt, oder aber durch eine andere Art reguliert (Exuviation, Encystierung und Excystierung). Auf dem Objektträger stirbt *Gl. aciculiferum*, unterdem Deckgläschen, bald ab. An einer Stelle springt der Panzer, und hier stülpt sich Plasma hervor, und zwar der ganze Inhalt, welcher eine abgerundete Blase bildet (Fig. 19). Im Plasma entstanden grosse Vacuolen, die Chromatophoren ballten sich zu 1—2 Massen zusammen und lagen so im hyalinem, netzförmigem Plasma. Der Kern behielt anfangs seine abgerundete Form, sowie auch seine normale, stäbchenkugelige Struktur, später aber schrumpft er zu einer stark lichtbrechenden Masse zusammen. Innerhalb der Membran sich bildende elliptische Cysten mit grossem Kern (Fig. 22) und Reservstoffschollen (Fig. 23), sowie Teilung mit Abwerfen der Membran hatte ich auch abgebildet (Fig. 20—21).

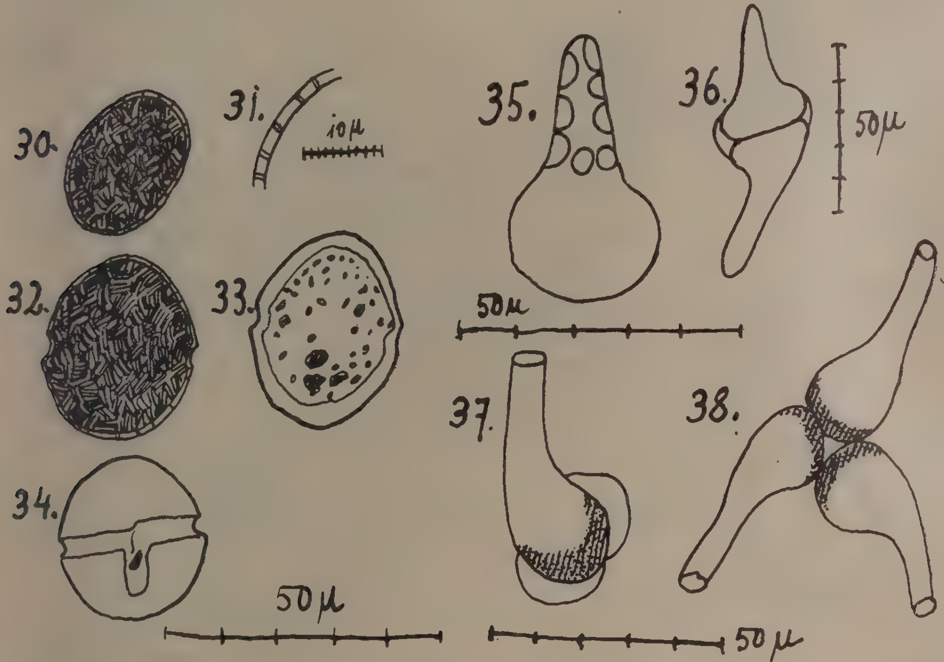


Glenodinium lomnickii. Wołos.
(Fig. 24—29.)

Unter dem Deckgläschen geht die Exuviation sehr rasch vor sich (vielleicht durch die Erwärmung verursacht) und schwimmt dann als farblose, avalvete Gymnodiniumähnliche Form von dannen. Plasmolyse (Fig. 25), elliptische Ruhecyste (Fig. 28) und runde Teilungscyste mit grossem Kern und Rest von einem Fremdkörper [(Chrysomonadine?) (Fig. 29), in der Teilungsebene rechts)], sowie Teilung der avalvaten Form hatte ich auch beobachtet (Fig. 27). Chromatophoren konnte ich an dieser in der Umgebung von Budapest sehr gewöhnlichen Art nie konstatieren. In meiner Arbeit über *Peridinium Borgei* (1926) enumerierte ich diese Art als Glenodinium berolinense.

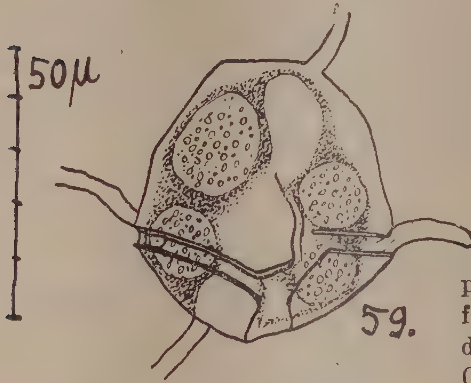
Glenodinium oculatum. STEIN.
(Fig. 30—38.)

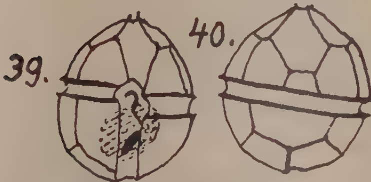
Diese Art hatte ich einmal mit einem Parasiten befallen angetroffen, ich liess das Plankton einige Tage stehen und untersuchte es erst dann wieder. Während dieser Zeit setzte sich das *Glenodinium* am Boden des Behälters nieder, nachdem es sich infolge ungünstiger Bedingungen exuviirt hatte; nun bildete es eine neue Membran (Fig. 33). Es standen aus vielen Cysten (Fig. 30—32) ein bis drei ziemlich lange Schläuche heraus, welche in ihrem in der Wirtszelle befindlichen Teile erweitert waren, also ungefähr die Form einer Retorte hatten (Fig. 35—38).

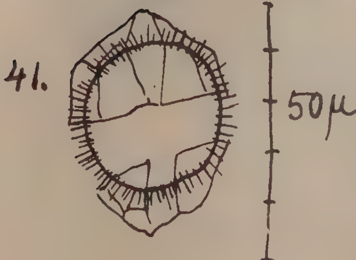


Der Grund der „Retorte“ erschien bräunlich, welche Farbe wahrscheinlich von dem Rest des Plasmas von Glenodinium verursacht wurde (mündliche Bemerkung DR. A. SCHERFFELS), da das freie Ende der „Retorte“ farblos gewesen ist. Im Beginn war das herausgewachsene Ende rund abgeschlossen (Fig. 35, 36) später öffnete es sich (Fig. 37—38) und es schwärmten mehrere (jedenfalls mehr als 8), etwa 3—4 μ grosse, farblose Schwärmer heraus. Die Zahl der Geisseln, sowie Zahl der Schwärmer hatte ich nicht aufgezeichnet, im abgebildetem Falle sind noch 8 Schwärmer in dem Fruchtkörper. Ähnliche Parasiten, wie dies von *Glenodinium oculatum*, beschrieb (nach KILLIAN, 1925, p. 61) CHATTON von *Glenodinium cinctum* und nannte sie *Sphaerita;* KILLIAN l. c. berichtet über einen ähnlichen Parasiten aus *Gloeodinium montanum*, welcher Parasit eine Chitridiaceen-Genus seine soll, mit zwei Geisseln. Nach der mündlichen Mitteilung DR. A. SCHERFFELS soll es sich in

meinem Falle wahrscheinlich um eine Form aus der Gruppe der Ancylistineae sich handeln. Eine ähnliche Form hatte Dr. A. Scherffel auch selbst an einer Peridinee beobachtet, vielleicht an P. Willei, wie dies die beigelegte, von ihm mir freundlichst zur Verfügung gestellte Skizze (Fig. 59) beweist.

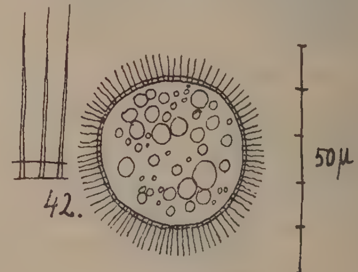




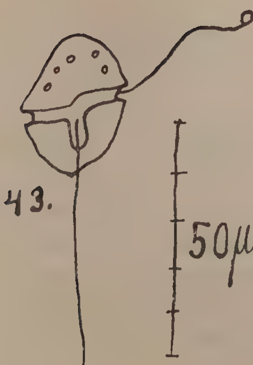


Glenodinium gymnodinium. Penard.
(Fig. 39—42.)

Bei diesem kleinen *Glenodinium* beobachtete ich die Cystenbildung (Fig. 41), respektive die Cyste, welche (Fig. 42) die Membran des Organismus sprengte. Die Form der Cyste ist kugelrund; interessant ist es, dass die doppelt konturierte Cystenmembran von äusserst feinen Härchen durchsetzt wird, welche in dichten Reihen die ganze Oberfläche der Cyste bedecken. In der Cyste liessen sich Reservestoffschollen beobachten. Wołoszýnska beschreibt und bildet (Pl. 13. Fig. B.) in ihrer Abhandlung im Jahre 1917 *Gymnodinium palustre* Schill. *forma* ab. Hier ist auch die Dauercysta dargestellt,



welche nach meiner Meinung in höchsten Grade wahrscheinlich macht, dass die von W. beobachtete Art auch *G. g.* ist, doch ist die Panzerstruktur nicht dargestellt, nur so viel wird darüber mitgeteilt (pag. 119), dass dies schwer zu erkennen ist.

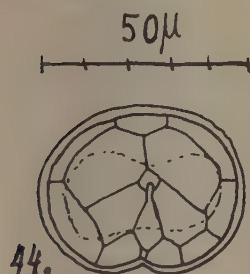


Glenodinium veris. Lindem.
(Fig. 43.)

Beim Absterben wird die Spiralgeissel aus der Spiralfurche herausgeschleudert, am Ende ist eine kugelige [Anschwellung sichtbar (Fig. 43), später löst sich die Geissel ab, macht noch einige Zusammenziehungen, dann

geht sie zugrunde. Mit **1%**-iger Chromsäurelösung fixiert, blieben an einigen Exemplaren die Geisseln — wie bei *Gymn. tenuissimum* — im Zusammenhang, als einen kreisrunden Duchschnitt besitzende Fäden erhalten.

Dem Absterben sucht der Organismus durch Exuviation aus dem Panzer zu entfliehen.

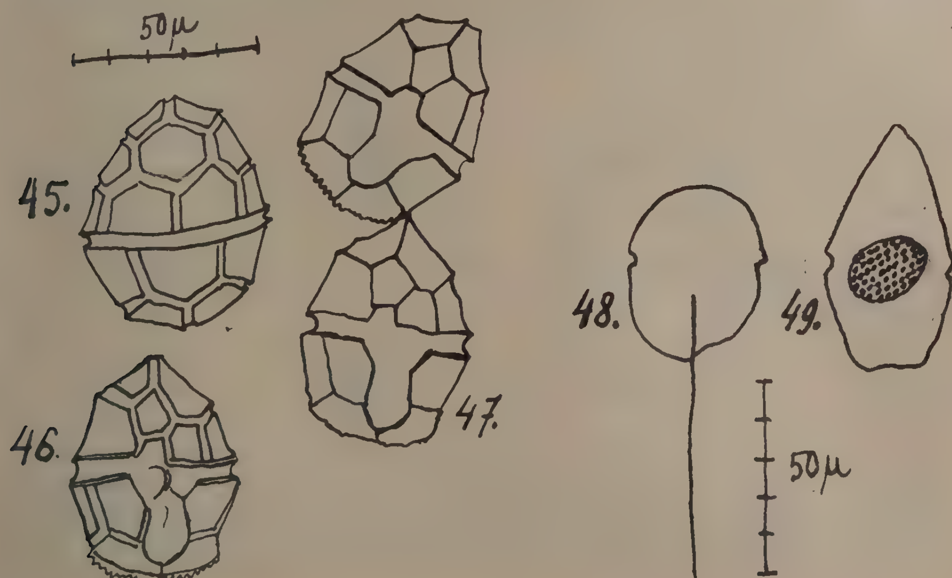


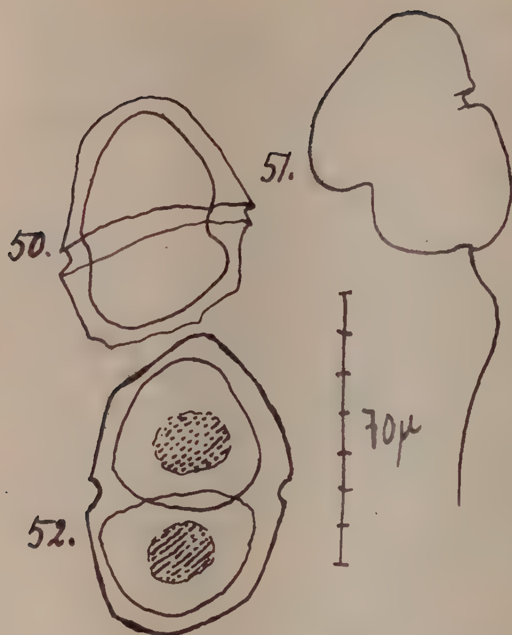
Diplopsalis acuta. (Apstein) Entz jun.
(Fig. 44.)

Beim Absterben unter dem Deckgläschen erscheint im Plasma ein grosser, mit Flüssigkeit gefüllter, querliegender Raum, vielleicht die vergrösserte Sackpusule. Die Geissel strirbt so ab, wie bei *Ceratium hirundinella* und *Peridinium Borgei,* also unter Auftretten von Varicositäten und deren Aufplatzen. Unter ungünstigen Verhältnissen habe ich auch an dieser Art Exuviation beobachtet. *D. a.* verliess ihren Panzer und schwamm als eine farblose avalvate Gymnodiniumähnliche Form von dannen. In einem Einmachglas von 5 L. mit Wasser des Lágymányos — worin die Art sehr vereinzelt aufzufinden ist — konnte ich sie bei Zimmertemperatur (4. IX. 1916) nur 3 Stunden lang im Leben erhalten.

Peridinium palatinum. Lauterborn.
(Fig. 45—52.)

Bei dieser Art beobachtete ich sowohl zweigliederige Ketten (Fig. 47), wie auch die Teilung, welche innerhalb der gesprengte Membran abläuft (Fig. 52), weshalb avalvate Formen (Fig. 48, 49, 51) ausschwärmen. Es kann aber auch

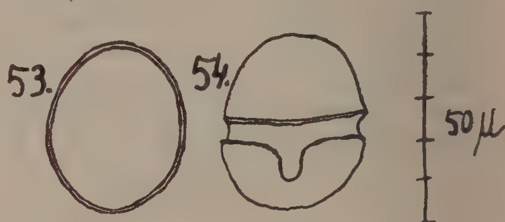




vorkommen, dass die Plasmateilung unterdrückt wird und so ein bizarres Gebilde als avalvate Form (Fig. 51) ausschwärmt. Die Exuviation lief vor meinen Augen ab.

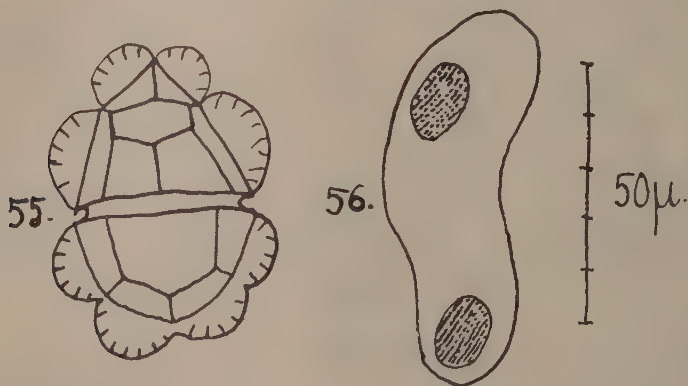
Peridinium cinctum. (MÜLL.) EHRBG.
(Fig. 53—54.)

Sowohl die elliptische Cyste (Fig. 53), wie auch die exuviirte, avalvate Form, so wie die Excuviation selbst hatte ich im Leben beobachtet (Fig. 54).



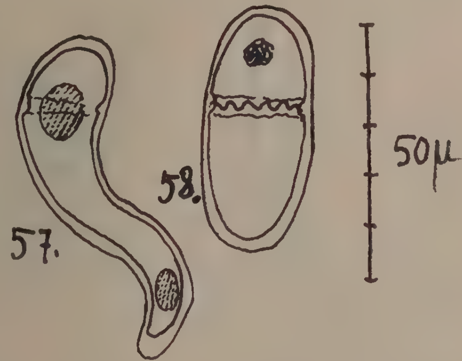
Peridinium Borgei. LEMM.
(Fig. 55—58.)

Unter dem Deckgläschen stirb *P. B.* — wahrscheinlich infolge Übererwärmung des Mediums — ab. Die anfangs sich frei bewegenden, umher schwärmenden Peridineen setzen sich am Boden nieder. Nun wird eine grosse Vacuole — die Sackpusale? — sichtbar. Am Panzer entstehen halbmond-, richtiger halbbrodförmige Erhebungen (Fig. 55), welche im Laufe des Prozesses als dünnwandige Blasen platzen; unter ihnen ensteht eine zweite panzerartige Hüllschichte, von deren inneren Fläche sich nun das Plasma, wie plasmolytisch, zurückzieht; die Pusule ist nicht mehr zu



sehen und zwischen der neuen Umhüllung und dem sich zurückziehenden Plasma lässt sich eine hellrote-rosafarbige Flüssigkeit bemerken, sicher das Zeichen des Absterbens von Chromatophoren. Das Benehmen von *P. Borgei* beim Abschluss vom Lichte hatte ich in der Arbeit von 1926 besprochen. So kann ich auf die dort besprochenen Angaben hinweisen. Nur so viel sei bemerkt, dass im Dunkeln *P. Borgei* 8 Tage lang am Leben blieb, Veränderungenen liessen sich an der Bewegung konstatieren, diese erschien relativ rasch und nicht orientiert, die Pusule dehnte sich nach 24 Stunden aus, dann zog sie sich langsam wieder zusammen und dieser Rhythmus wurde 8 Tage lang aufrecht erhalten. Die meisten versammelten sich am Rande (Randzonenbildung, als Zeichen optimaler Oxygenkonzentration). Die Assimilate verschwanden und im Plasma erschienen Körnchen (Excretkörnchen?). Nach 94 Stunden hatten sich in der Randzone viele encystiert. Das Plasma sonderte sich und wurde in drei Zonen geteilt:

1. Im Apex grosse Ballen (von Assimilaten?), rotes Gebilde;
2. Pusule, Kern auf der Seite im durchsichtigen Plasma;
3. Unter dem Kern und der Pusule etwas rosenfarbiges Plasma mit vielen Körnchen;
4. Chromatophoren überall im Plasma deutlich sichtbar, radiär orientiert.



Später encystierten sich die meisten.

Bei Hinsatz von Donauwasser traten Depressionserscheinungen auf. (Vergl. Entz, 1926, p. 437—441). Der Panzer wurde abgeworfen, die Geisseln ebenfalls, die Peridinien sanken auf den Grund des Gefässes, hier umgaben sie sich mit einer Hülle, welche täglich ausgeschieden wurde. Die dicke der Hülle ist am Apikalteil am grössten gewesen, so dass diese Peridinien als avalvate Form nach Lindemann (1929) erschienen. Ich bezeichnete sie als Gymno- oder Hypnodinien, welche sich am Boden des Gefässes vorwärtsschoben und in 8 Tagen, so lange sie in diesem Zustande lebten, etwa die Länge des eigenen Körpers durchliefen. Die Kernteilung wurde sistiert, so, dass unsere Peridinien oft als halbmonförmige, oder sigmoidal gekrümmte Gebilde mit zwei Kernen erschienen (Fig. 56, 57).

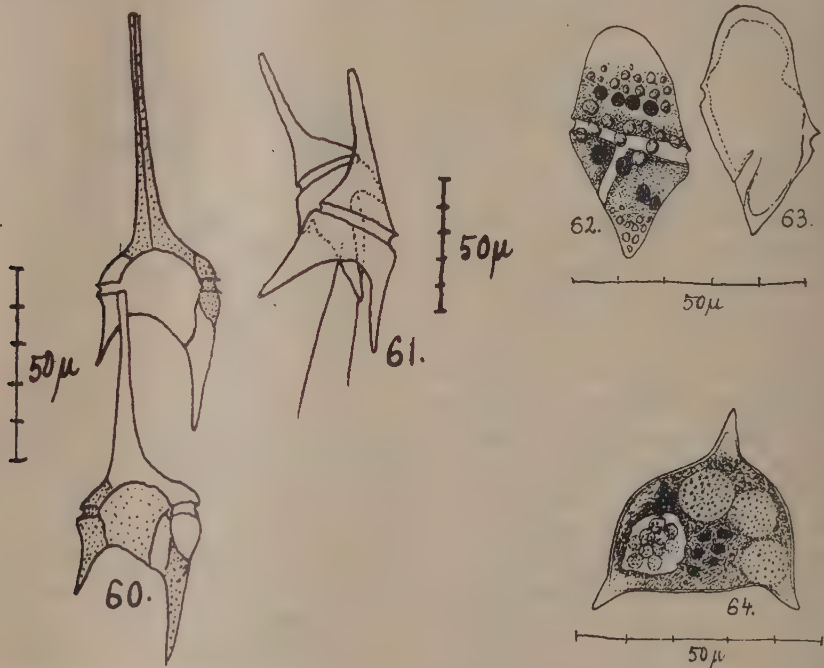
Wurde zu dem *P. Borgei* enthaltendem Wasser Donauwasser gegossen, so konnte die erste Veränderung an der Bewegung konstatiert werden, die bisher sich rasch bewegenden Peridinien sanken nieder, was durch die Geisselabwerfung verursacht wurde. Die abgeworfene Geissel schlug noch ein-zweimal, dann erschienen an ihr Variositäten, welche zuletzt aufplatzten und so wurde die Geissel in Plasmatropfen aufgelöst. (Vergl. Entz 1909 & 1926).

Das Experiment mit Donauwasser wiederholte ich am 13. VI. 1910 bei einer Wassertemperatur von 22 C°. Die *P. Borgei*-Individuen sanken ebenso, wie in dem besprochenen Falle zu Boden, doch nach einigen Tagen (17. VI.) waren sie wieder in den oberflächlichen Wasserschichten erschienen und schwärmten dort, als Zeichen dessen, dass sie — wenigstens einige Glieder der Population — den veränderten Ver-

hältnissen sich angepasst hatten. Das selbe, das heist die Anpassung einiger Individuen an das neue Milieu, hatte ich experimentell mit Grabenwasser, (Gödör, Schottengrube) dieses zum Horthy-Teichwasser giessend, auch im Jahre 1913, 16. IX. konstatiert. Innerhalb der Hypnodinien-Cyste habe ich die Spiralgeissel in Bewegung gesehen 1916, 18. IX. (Fig. 58).

Ceratium hirundinella. O. Fr. Müll.
(Fig. 60—67).

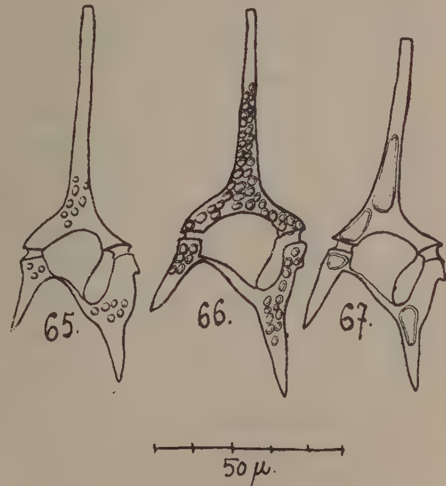
Schon Ehrenberg (1838) und Stein (1883) hielten verschiedene Dinoflagellaten-Arten kürzere oder längere Zeit am Leben. So lassen sich auch aus dem Plank-



ton gesammelte Ceratien *(C. hirundinella)* bei Berücksichtigung gewisser Massregeln tagelang am Leben erhalten. Ich habe öfters mit ihnen so experimentiert, dass ich 5 L Teichwasser welches viele Ceratien enthielt, in einem Einmachglas am Nordfenster des Laboratoriums stehen liess. So hielt ich Ceratien aus dem s. g. Lágymányos bei Budapest vom 10. bis 21. VIII. 1915, also 11 Tage lang am Leben. Aus dem Gefäss hatte ich die abgestorbenen Organismen — so weit als möglich — entfernt, hielt es im Schatten und bedeckte es mit Müllergaze. Ein anderesmal hielt ich Ceratien und *Peridinium Willei* im Plankton aus dem Teiche in Tata (Totis) 4 Tage lang am Leben; im Plankton aus dem Balaton (Plattensee) blieben Ceratien vom 4-ten bis 10-ten IX. 1916 am Leben. In all diesen Fällen sind die angegebenen Arten zwar am Leben geblieben, sie hatten sich aber nicht vermehrt.

Andere Peridineen lassen sich mit solchen Massregeln noch länger am Leben erhalten. So konnte ich *Glenodinium aciculiferum* mehrere Wochen (49 Tage) lang am Leben erhalten, aber nur im kühlem Raume, wo die Temperatur nicht höher als + 8 C° stieg. Hier konnte ich *Gl. aciculiferum* vom 11. II. bis 1. IV. 1907 am Leben erhalten; jene aber, welche ich bei höherer Zimmertemperatur (21 C°) hielt, gingen nach 1—2 Tagen ein, jedoch nicht alle, denn ich hatte das Becherglas, worin ich sie hielt, wieder der niedrigen Temperatur ausgesetzt und zwischen das Doppelfenster gestellt, da fingen sie nach 24 Stunden sich wieder zu bewegen an.

Wenn wir aus dem Plankton gesammeltes *Ceratium hirundinella* in einem 5 L. Gefäss aufbewahren, so bleibt es einige (4—11) Tage lang am Leben; die Lebenstätigkeit ist aber gehemmt, da sowohl die Kernteilung, wie auch das Auswachsen der bei der Teilung sich immer regenerierenden Hörner ausbleibt. Wenn wir Plankton-Material in der Nacht sammeln und es bei Seite stellen, können wir im Laufe des folgenden Tages auch noch nachmittags Kern- und Plasmateilungen, Hörner-regenerationen finden, im Gegensatze mit der freien Natur, wo alldies schon längst (bis 12 Uhr mittags) abgelaufen ist. Eine Hemmung der Teilung scheint auch in der freien Natur vorzukommen. Ich hatte am 21—22. IV. 1902 im Plankton des Balaton Teilungsstadien von ½7 früh bis abends ½8 gefunden, bei einer Wassertemperatur von ungefähr 10—12 C° (1904 p. 17). Auch KRAUSE berichtet (1911—12, p. 11), dass er im Drenenzer See im Juli 1908 auch nachmittags Teilungspaare angetroffen habe. Das die Teilung durch ungünstige Lebensbedingungen verlängert wird, hatte LINDEMANN jüngst (1929) experimentell an mehreren Arten z. B. *Gymnodinium neglectum* festgestellt.



Als Ursache dieser Teilungshemmung* kann vielleicht die Unbeweglichkeit des Wassers und der damit zusammenhängende Mangel an mechanischen Reizen und Oxygen vermutet werden, da nach SCHILLING (1891) bei *C. cornutum* in der Kultur die Teilung ablaufen soll, wenn das Wasser des Behälters durch einen Wasserstrom bewegt wird. Dass die Retardation der Teilung in der freien Natur mit der Bewegung, respektive dem Stillstand des Wassers in Zusammenhang steht, glaube ich aus folgenden Beobachtungen annehmen zu dürfen. Ich habe im Jahre 1916 spezielle Aufzeichnungen darüber gemacht, wie sich das Vorhandensein der Ceratien im Plankton bei bewegtem und ruhigem Wasser verhält. Ich habe konstatieren können, dass bei Windstille im allgemeinen 1. weniger Ceratien in der oberflächli-

* Über künstliche Sistierung der Teilung wird sicher eine grössere Literatur vorhanden sein. Mir ist aus A. MEYER (1920, p. 454) die Feststellung WARBURGS bekannt, welcher schreibt, dass „durch Narkose der befruchteten Seeigeleier mit verdünntem Phenylurethan (etwa 0·008 Perzent) die Zellteilung vollständig sistiert wird, während die Atmung nur unwesentlich herabgesetzt ist".

chen Schichten zu beobachten sind, als im bewegten Wasser; 2. die Ceratien, welche bei Windstille in den oberflächlichen Schichten vorhanden sind, sind in ihrer Teilung nicht so weit fortgeschritten, als wenn das Wasser durch Wind bewegt ist. Bei Wind sind aber 1. überhaupt mehr Ceratien in den oberflächlichen Schichten, 2. sind zwischen ihnen Teilungspaare in grösserer Perzentzahl vorhanden und 3. ist die Teilung und die damit verbundene Regeneration weiter vorgeschritten, als bei Windstille. Dies weist darauf hin, dass entweder der mechanische Reiz, oder der durch den Wind herbeigeführte grössere Gehalt des bewegten, besser durchlüfteten Wassers am absorbierten O, oder beides zusammen die Beschleunigung der Teilung verursachen.*

Dass aber bei Wind, respektive bei der Bewegung des Wassers perzentuell mehr Teilungspaare angetroffen werden, hängt auch damit zusammen, dass die sich Teilenden bei ruhigem Wetter niedersinken. Lassen wir z. B. frisch gesammeltes Plankton stehen, so können wir zuerst viele Teilungspaare an der Oberfläche fischen, später immer weniger und zuletzt bleiben nur diese an der Oberfläche, und versammeln sich im diffusen Lichte an der belichteten Seite, welche sich an demselben Tage nicht teilen.

Wie sich die Ceratien im Wasser verteilen, hängt — im nicht bewegten Wasser — in erster Linie von der Menge der in ihnen angehäuften Assimilate ab. Die Assimilatballen sind in den an der Oberfläche des Wassers befindlichen im Vergleich zu denen, welche vom Boden des Gefässes gefischt wurden — wie die beigelegte Fig. 65—66 beweist — nur als einige Kügelchen vorhanden, die niedergesunkenen sind aber in allen Hörnern bis zu $^1/_3$—$^2/_2$ ihrer Länge und im Zelleib, selbst so zu sagen voll gepfropft, nur wo der Kern und die Pusule liegt — ist das Plasma assimilatlos. Ich hatte mitgeteilt, dass in einem grösseren Gefäss die Ceratien nur nach Tagen absterben. Die Ursache des Absterbens in einem geschlossenen Gefässe scheint die Folge der Anhäufung von Zersetzungprodukten und der Bakterienvermehrung zu sein.

Auch unter dem Deckglase lassen sich Ceratien einige Stunden lang am Leben erhalten. Einmal (6. X. 1902) hatte ich so ein Praeparat von nachmittags 5½ Uhr bis morgens ½11 Uhr (7. X.) am Leben erhalten. Gewöhnlich sterben aber Peridineen unter dem Deckglas rascher ab. So ein Absterben beobachtete ich (21. IV. 1902) von *C. hirundinella*, welches folgendermassen ablief. An der Längsfurche quoll Plasma heraus, welches die Form einer mehr oder minder abgerundeten Blase hatte. Die Blase war dunkelbraun von den Chromathophoren, welche auch hinein gelangten. In der Blase konnte man Brownsche Bewegung wahrnehmen. Die Blase wurde infolgedessen, dass mehr Flüssigkeit in sie eindrang, immer grösser. Dauerte dieses Flüssigkeitseindringen länger an, dann kam auch der Kern aus dem Panzer heraus, welcher in zwei-drei Lappen mit deutlicher Struktur geteilt erschien. Die Chromatophoren, welche im Innern des normalen *C. hirundinella* stäbchenförmig sind, wurden zu runden Kügelchen. Hielt der ganze Prozess noch länger an, so liess es

* Eine analoge Erscheinung scheint mir bei der Hefe bekannt geworden zu sein. Wird nähmlich Bierhefensaft geschüttelt, oder mit CO_2 durchblasen und so in Bewegung versetzt, so vermehren sich die Hefezellen lebhafter als in der Ruhe. (Feiter S.: Gährungstechnik I. Die Bierbräuerei, Wien, Hölder, p. 230.)

sich beobachten, dass das Plasma eine Hohlkugel bildet, eine Blase, an deren inneren Wand Körnchen auf- und abgleiten; zuletzt platzt die Blase und die aus ihr entstandenen Plasmareste bilden einen unregelmässigen Hof um das abgestorbene *C. hirundinella. C. hirundinella* starb in diesem Falle so ab, wie ein *Oscillaria*-faden, welchen ich in destilliertes Wasser legte.

Ein anderesmal (11. VIII. 1915, Lágymányos) beobachtete ich, dass an so absterbenden Ceratien nicht nur an der Längsfurche Plasma herausquoll, sondern auch um die Hörner erschien hyalines Plasma (?) in Form kleiner Varicositäten, welche zuletzt auch platzten.

In diffusem Lichte sammeln sich die Ceratien an der belichteten Seite. Ist nur eine dünne Wasserschichte vorhanden, wie z. B. an dem Rande eines mit Deckgläschen bedeckten Praeparates, oder am Rande eines Behälters, dann „stranden" dort die Ceratien im wahren Sinne des Wortes: sie dringen so weit vor, bis die Wasserschichte so dünn geworden ist, dass sie den Grund berühren und nicht mehr zurückschwimmen können. In diesem Falle schlägt die Längsgeissel anfangs lebhaft, dann wird dies immer langsamer endlich ist an ihr eben nur eine Bewegung wahrzunehmen. Anfänglich ist die Längsgeissel wie starr ausgestreckt, später zieht sie sich zusammen. An einem abgestorbenem Exemplar lag die Längsgeissel spiralfederig gedreht, aufgerollt in der Längsfurche. An einigen Exemplaren bekam die Geissel am Ende eine kugelförmige Varicosität, wurde dann abgeworfen und zerfiel anscheinend in kleine Tropfen. Die Chromatophoren wurden abgerundet, sie wurden dunkelrotbraun und deutlich sichtbar. Unter 85 gestrandeten Exemplaren entstand allein an zweien eine Plasmaausstülpung an der Längsfurche, in den Meisten zog sich das Plasma vom Panzer zurück und schrumpfte immer mehr zusammen, die Zelle wurde später ganz plasmolysiert. Auch in den Hörnern entstanden plasmolytischen Räume. Das Endresultat der Wasserverdunstung ist die Eintrocknung gewesen, bei welcher das Plasma innerhalb des Panzers von einen Luftraum umgeben wurde. Die eingetrockmeten Individuen liessen sich mit GIEMSA färben: das Chromatin der verzerrten Kerne färbt sich lebhaft rot.

Bei dem Absterben lassen sich auch an den Geisseln Veränderungen konstatieren, ja man kann sagen, dass gerade an den Geisseln die ersten Anzeichen einer gehemmten Lebenstätigkeit zu beobachteten sind. Sind Ceratien in voller Lebenstätigkeit, so bewegen sich ihre Geisseln so rasch, dass sie kaum zu bemerken sind.* Das erste Zeichen der gedämpften Lebenstätigkeit ist, dass die Geisseln deutlich wahrzunehmen sind. Die Längsgeissel wird eingekrümmt, streckt sich dann wieder gerade, beschreibt kreisend einen Kegelmantel. Die Spiralgeissel verändert ihre normale Tätigkeit, ihre Wellen werden später sichtbar und zwar nur dann, wenn schon Plasma aus der Längsfurche hervortritt, und Ceratien bewegen sich mit hervor-

* Die Schnelligkeit der Geisselbewegung kann dieser Beobachtung nach gewissermassen begrenzt werden. Die Beobachtung wurde mit REICHERT Obj. 6. Occ. 3, mit nicht ausgezogenem Tubus also mit 315-facher Vergrösserung gemacht. Nun ist es bekannt, dass, um einen Lichtraum anstatt dem Bilde des sich bewegenden Körpers zu bekommen, die auf einander folgenden Bewegungen sich mindestens 10-mal in der Secunde wiederholen müssen. Vergl. METZNER 1923, Studien über die Bewegungsphysiologie der niederen Organismen. Naturwissenschaften Bd. 11, p. 365, 395, zitiert bei HARTMANN: Allgemeine Biologie I. Jena, Fischer 1925, p. 158—159. Hier auch Angaben über die Schnelligkeit und Art der Cilien- und Geisselbewegung.

gestülptem Plasma noch lange. Nun kann man an den Geisseln auch gewisse morphologische Veränderungen konstatieren. Ursprünglich hyalin und fadenförmig mit rundem Querschnitt, wird sie seitlich etwas zusammengedrückt, im Querschnitt elliptisch, dann bandförmig und and der Oberfläche erscheinen kleine Varicositäten, ebensolche, wie jene, welche ich von *Peridinium Borgei* (1909) beschrieb. Ob die Geissel immer in Toto abgeworfen wird, wie oben mitgeteilt wurde und wie ich dies auch bei *Peridinium Borgei* und *Gymnodinium tenuissimum* fand, konnte ich nicht entscheiden.

Über das Verhalten der Pusule hatte ich nichts vermerkt.

Ceratien, sowie auch einige andere diesbezüglich untersuchte Peridineen sterben oft auch dann ab, wenn zu dem Wasser, worin sie leben, Wasser der nämlichen Temperatur, jedoch von einem anderen Teiche oder Flusswasser zugesetzt wird.

Gab ich zu dem Wasser des Lágymányos — ein abgesperrter Donauarm, dessen Wasserspiegel mit dem Steigen und Fallen der Donau parallel geht — Wasser des Horthy-Teiches (einer ehemaligen Lehmgrube, nur einige 100 m vom Lágymányos entfernt), so starben die Ceratien bald ab.* Beim Absterben quoll Plasma an der Längsfurche hervor. Das Absterben kann in diesem Falle eventuell durch eine Art Giftwirkung verursacht sein, da im Horthy-Teichwasser NaCl und Bittersalz gelöst ist, und von *C. hirundinella* ist es bekannt, das es gegen Salzgehalt sehr empfindlich ist, und in einem Wasser mit mehr als 0·7 Proz Salz nicht mehr lebt (Coldwitz, 1914, Huber & Nipkow, 1923). Ceratien ebenso, wie auch andere Dinoflagellaten sterben ab, wenn das Wasser, worin sie sich befinden, rasch um einige Grade erwärmt wird,** den Saison-Temperatur Veränderungen hingegen können aber verschiedene Formen sich anpassen. Es gibt bekanntlich auch unter den Dinoflagellaten eury- und stenotherme Formen. *C. hirundinella* ist eurytherm, *Glenodinium aciculiferum* und *Peridinium Borgei* stenotherm, *Gl. aciculiferum* eine stenotherme Kaltwasserform und *P. Borgei* eine stenotherme Warmwasserform.

Verdunstet das Wasser vom Rande eines mit Deckgläschen bedeckten Praeparates, so können die Peridinien auch durch den Druck getötet werden,' sie werden abgeplattet. Hatte ich zu einem Praeparate worin sich so abgeplattete Ceratien befanden, Wasser beigefügt, so nahmen die Ceratien wieder ihre normale Form an und bewegten sich auch normal. Dieses Experiment beweist, dass die Ceratien ziemlich „elastisch" sind, da sowohl Plasma, wie Panzer nach Aufhören das Druckes die normale Form wieder erhalten.***

Huber & Nipkow (l. c.) hatten die aus Cysten ausgeschlüpften Ceratien tagelang im Dunkeln gehalten. Es zeigte sich, dass sich im Dunkeln die Hörner zwar entwickeln, aber der Panzer bleibt weich; es entstehen Krüppelformen, welche endlich zugrunde gehen.

* In 100.000 Teilen des Horthy-Teichwassers blieben (31. VII. 1909) 245·25 gr trockene Rückstände zurück. Der Oxygengehalt war bei 0 C°, 760 mm Barometerstand (25. VII. 1909) 7·84 cm^3, nach 12 Stunden 6·57 cm^3, nach weiteren 6 Stunden 5·33 cm^3, nach wieder 6 Stunden 5·01 cm^3, und nach wieder 6 Stunden 4·83 cm^3 (30. VII. 1909).

** Der „Gradient" müsste noch bestimmt werden.

*** Auch *Paramaecium caudatum* nimmt seine normale Form wieder an, wenn man zu dem Praeparat, worin es schon ganz plattgedrückt war, wieder Wasser gibt.

Ich habe auch mit aus dem Plankton stammenden Ceratien Experimente bezüglich der Einwirkung der Dunkelheit gemacht. Ich will meine diesbezüglichen Protokolle mitteilen. Ich muss aber zuerst bemerken, dass die ersten Veränderungen, welche der Lichtabschluss verursacht, sich an den Assimilaten wahrnehmbar macht. Hatte ich Ceratien kurze Zeit im Dunkeln gehalten, dann flossen die ursprünglich separaten Assimilatkügelchem zu grossen, unregelmässigen Massen zusammen (Fig. 67). Werden aber Ceratien längere Zeit hindurch vom Lichte abgeschlossen, so ist ihr Verhalten ein anderes. So hielt ich Ceratien — gesammelt in Balaton-Almádi den 4. IX. 1916 — von 5. IX. nachmittags ½7 Uhr bis zu dem 10. IX., also 5 Tage lang im Dunkeln, an diesem Tage gingen sie alle zugrunde. Ich notierte aber ihr Benehmen an den vorangegangenen Tagen.

Am 8. IX., morgens 9 Uhr, sind die Ceratien in lebhafter Bewegung gewesen, die Assimilatschollen sind aus ihnen fast ganz verschwunden. Die Chromatophoren sind deutlich zu unterscheiden, ihre Farbe ist dunkelbraun. Die Chromatophoren hatten sich aus den Hörnern in den Zelleib zurückgezogen, und ich konnte auch konstatieren, dass an den Stellen, wo die Chromatophoren zu beobachten waren, das Plasma mit sehr vielen Granula vollgepfropft ist. Diese Granula sind doppellichtbrechend und geben den Formen, welche aus dem Lichtabschluss geholt wurden, einen dunkeln, fasst schwärzlichen Ton. Der rote Fleck ist vorhanden gewesen. Um 10 Uhr, also nach einer einstündlichen Belichtung [in diffusem Licht (Nordfenster, bewölkter Himmel)] waren die Ceratien schon mit Assimilaten erfüllt.

Am 9. IX. waren in den vom 5. IX. in Dunkelheit gehaltenen Ceratien in Bewegung. Die Assimilate sind fast ganz verschwunden, in 20—30% sind sie noch in dem Apikalhorn in Form von kugeligen Gebilden zu beobachten. Die Chromatophoren zogen sich in den Zelleib zurück, sie sind deutlich zu sehen, tief braun. An den Stellen, wo die Chromatophoren sind, lassen sich auch viele Granula beobachten. Die Granula sind stark doppelbrechend, die Assimilate brechen das Licht einfach, der „rote Fleck“ erscheint im polarisierten Lichte zwischen gekreuzten Nikols hell, ebenso auch der Panzer.

Am 10. IX. lagen die Ceratien am Boden des Gefässes, in einigen konnte man noch die Chromatophoren deutlich unterscheiden, die Assimilate sind ganz verschwunden, im Gegensatze zu den Granula, welche in grosser Zahl vorhanden waren und besonders den antapikalen Teil erfüllten, welcher im durchfallenden Lichte ganz dunkel erschien. Das Plasma bildete grosse heraustretende Blasen mit Brownscher Bewegung. Der „rote Fleck“ ist in einigen vorhanden.

Wie bei vielen anderen Peridineen, so ist auch bei *C. hirundinella* eine Exuviation zu beobachten. Diese Erscheinung hatten Huber & Nipkow (l. c.) als Absterbeerscheinung beschrieben. Mir ist diese Erscheinung auch bekannt. Doch scheint das von mir beobachtete etwas abzuweichen von dem, was Huber & Nipkow sahen. Ich hatte nämlich beobachtet, dass am Ende der Vegetationsperiode an Ceratien der Panzer sich lockert und in Tafeln abfällt, ähnlich wie es bei der Encystierung geschieht, doch mit dem Unterschiede, dass keine Cyste entsteht; ausschliesslich nur der Panzer (in seine Tafeln sich auflösend) vom Plasma sich lostrennt. Das Plasma behält die Form in seinen feinsten Details bei, sodass ein wahrer „Binnenabguss“ vom Organismus ensteht (Vergl. Entz, 1927, Fig. 80). Ob aber

dies keine postmortale Erscheinung ist, darin bin ich nicht sicher, da ich ein ähnliches Ablösen der Panzerplatten an solchen Exemplaren von *C. hirundinella* beobachtete, welche jahrelang in verdünnter Formollösung gelegen hatten, wie ich dies in meiner Arbeit (1927, p. 412) erwähnte.

Auch sollen nach der Mitteilung SELIGOS (1908) Ceratien bei gewissen Gelegenheiten in grosser Menge absterben. Diese Erscheinung habe ich selbst nicht beobachtet, ich habe es aber aus der ziemlichen Seltenheit der Cysten hypothetisch angenommen (1904, p. 18), nachdem ich Cysten, sowohl in Herbst, wie im Winter, weder im Plankton, noch im Schlamm in solcher Anzahl fand, wie man es nach der riesigen Anzahl der Sommergenerationen erwarten sollte. Da Cysten so spärlich sind und im Frühling sowohl im Balaton, als auch in anderen Seen Mitteleuropas die Ceratien nur vereninzelt auftreten und nur langsam an Zahl zunehmen, könnte man schliessen, dass der grösste Teil der Sommerindividuen sich nicht encystiert, sondern in Herbst, in der Zeit, wo ihre Zahl im Abnehmen begriffen ist, „zugrunde geht". Durch Stürme werden gewiss im flachen Wasserbecken viele vernichtet, wie dies ich in meiner Arbeit (1927, p. 332) mitgeteilt hatte. Doch kann es auch sein, dass die Cystenbildung auch nur kurze Zeit andauert, wie in Tata 6. X. 1909 nachmittags zwischen 3—4 Uhr (ENTZ, 1925, p. 171, 172, 180), die Cysten aber viel schwärer sind, als die beweglichen Formen, sich garnicht bewegen können und deswegen rasch zu Boden sinken. So ist die Möglichkeit, um Cysten im Plankton zu fischen, ziemlich gering. HUBER & NIPKOW (l. c.) geben auch an, dass in den tiefen Schichten des Schlammes im Zürichsee zwar massenhaft Cysten begraben liegen, doch ist die Zahl der Cysten in den verschiedenen Jahren nicht gleich, welche Erscheinung vielleicht auch auf Zugrundegehen von Ceratien — wenigstens in manchen Jahren — hindeutet. HUBER & NIPKOW schreiben (1922, p. 339—342), dass eventuell die Cysten aus den cystenarmen Schichten durch sehr kräftige Zirkulationsströme aus dem Benthos in das Limneticum gebracht wurden. In älteren Jahrgängen wahren in 4 cm^3 Schlamm einzelne Exemplare bis mehrere Dutzende, im Jahrgang 1919 aber 500—600 Cysten vorhanden. Übrigens kann die Seltenheit der Cysten eventuell auf auch eine nicht geeignete Sammelmethode mit Müllergasplaktonnetz zurückgeführt werden, dessen Maschenweite (bei No 20, 50 μ^2) so gross ist, dass die meisten Cysten hindurchgehen.

KRAUSE berichtet (1910), dass er einmal Massenverklebung von *C. hirundinella* beobachtet hatte. Aus den Poren des Panzers, sowie am Apex kommt Plasma heraus, welcher sich dendritisch verzweigt: ausser diesem kann auch Schleim austreten, wodurch ganze Gruppen von Ceratien mit einander in Massa verklebt wurden. Den Schleim färbte er mit Methylenblau, das Plasma mit Säurefuchsin. Dieses Verkleben hatte er nur an der Oberfläche, an aus 1—5 m Tiefe gesammelten Proben jedoch nicht mehr beobachtet. In 10 Jahren hatte er diese Erscheinung nur einmal gesehen und denkt, dass das Austreten vom Plasma dem Nahrungserwerb dient, der Schleim aber zur Massenencystierung führt.

Vielleicht hängt auch das Vorhandensein der an vielen Peridineen beobachteten s. g. Fremdkörper mit gehemmten Lebenserscheinungen zusammen. So wie viele Beobachter, habe auch ich in verschiedenen Peridineen, auch in *C. hirundi ella*, öfters Gebilde angetroffen, welche als Parasiten aufzufassen sind. Ähnliche Gebilde

kannte schon Bütschli (1885). Dass aber vom Plasma umschlossene fremde Organismen nicht immer Parasiten sein können, beweisen jene Fälle, wo man nicht parasitische Organismen im Plasma findet. So konnte ich in *C. h.* öfter *Chlamydomonas* antreffen, in einem Falle eine Grund-*Diatomae* aus der Gruppe der *Navicula* (Entz, 1927, Fig. 85). In anderen Peridineen, besonders oft in *Glenodinium lomnickii* konnte ich kleine Chrysomonadineen unterscheiden (Fig. 29), wie auch in *Amphidinium hyalinum* (Fig. 1). Diese Fremdkörper scheinen zum Teil als Nahrung aufgenommen zu sein (Vergl. Lebour 1925, p. 5. Entz, 1902, p. 124—125), zum Teil gerieten sie vielleicht durch Austreten von Plasmablasen und deren Zurückziehung in das Plasma. Dies denke ich bei *C. h.* annehmen zu dürfen. Ich habe oben mitgeteilt, dass an *C. h.* unter ungünstigen Lebensbedingungen ein Plasmaschlauch heraustreten kann. Dieser Schlauch ist an seiner Oberfläche kleberig, was durch die bekannte Tatsache bewiesen wird, dass Ceratien mit solchen Ausstülpungen sich miteinander verkleben können (Entz, 1924, Fig. 5). Berührt nun ein Fremdkörper so einen Schlauch, so bleibt er an dessen Oberfläche kleben. Zieht sich nun der Schlauch wieder zurück, so gerät er — in dem Falle dass der Fremdkörper nicht zu gross ist — in das Innere. Nachdem von *C. h.* bekannt ist, dass es eine tägliche, vertikale Wanderung im Wasser unternimmt, ist in einem seichten Teiche die Gelegenheit gegeben, um am Boden gelangend mit Bodenformen in Berührung zu kommen und diese in der angegebenen Weise einzuverleiben.

Als gehemmte Lebenserscheinung ist in gewissem Sinne auch die Kettenbildung der Peridineen, speziell von *C. h.* aufzufassen. Bei dieser Erscheinung ist (Entz, 1925) die Plasmateilung gehemmt; die Kernteilung läuft ab, aber die Teilsprösslinge bleiben vereinigt (Fig. 60).

Auch die Verkoppelung von *C. h.* — unbekümmert dessen, ob sie etwas mit einem Geschlechtsprozess zu tun hat oder nicht — scheint ein gehemmter Lebensprozess zu sein. Dass sie kein Artefact im abgestorbenen Plankton ist, beweist diese Beobachtung, dass ich *C. h.* am 10. VIII. 1925 von mittags ein Uhr bis nachmittags halb sechs lebend, herumschwimmend beobachten und es auch mit dem Zeichenapparat skizzieren konnte (Entz 1924).* (Fig. 61.)

Auch die Cystenbildung ist als gehemmte — minimale — Lebenstätigkeit gekennzeichnet, doch ist diese Erscheinung ein normal ablaufender Prozess, keine Abnormität. In der Cyste kann das latente Leben wie Huber & Nipkow (1922) gezeigt hatten, Jahrelang anhalten, bei *C. h.* $6^1/_2$ Jahre lang, an *Peridinium cinctum* aber noch länger (16 Jahre), führt aber — wenn die Cyste nicht keimen kann — endlich doch zum Tode. Nachdem ich die Cystenbildung von *C. h.* in einem aparten Artikel (Entz 1925) besprochen habe, verweise ich hier auf diesen und will die Cystenbildung anderer, von mir beobachteter Arten ebenfalls in einer eigenen Abhandlung schildern.

Prof. Hankó war so freundlich auf mein Ansuchen am 2. X. 1928 bei Tihany Plankton sammelen zu lassen, welches er meinem Wunsche gemäss mir in Balaton-

* Lindemann bildet ein in Teilung befindliches Paar von *C. h.* (in Carl Mez Botanisches Archiv VIII. p. 301.) und denkt, dass vielleicht solche in Bewegung sich teilende Paare zur Annahme der s. g. Copulation führten. Nun ist dies in keinem Falle so einfach. *Ceratium hirundinella* teilt sich wie allbekannt, gewöhnlich immer in beweglicher Form, nur läuft diese bis mittags 12 Uhr samt Regeneration ab.

wasser — also in lebendem Zustande — zusenden liess. Als ich das Material am 8. X. 1928 zuerst untersuchte, konnte ich konstatieren, dass im Plankton sehr viele Cysten von *Ceratium hirundinella* vorhanden sind, welche ich nun mit Immersion sowie auch mit dem Polarisations-Mikroskop untersuchen konnte. Die Cysten zeigten keine Abweichung von anderen mir bekannten Ceratien-Cysten. Ich konnte die doppellichtbrechende Membran, im Inhalt die einfach lichtbrechenden Reservstoffkörper von 1—2 μ Durchmesser, die Chromatophoren und unter der Cystenmembran, hauptsächlich an der Ursprungstelle der Hörner, doppellichtbrechende, kleine Krystalle in grosser Zahl und lebhafter Brown'scher Bewegung beobachten. Diese Krystalle befanden sich aber nicht nur hier, sonderen überall unter der Cystenmembran, zwischen der Membran und dem Plasmalleibe, was darauf hinweist, dass hier eine leichtflüssige Substanz vorhanden ist. Dieses Cystenmaterial hatte ich im zoologischen Laboratorium zu Utrecht in der Original-Tube aufbewahrt. Nachdem die Temperatur des Raumes ziemlich grossen Schwankungen von ungefähr 1 C° bis 20 C° unterworfen ist, dachte ich, dass die Cysten bald absterben werden. Ich kontrolierte das Material zuerst nur am 5. III. 1929, dann am 13. III, am 19. III, am 20. IV, 22. IV, 27. IV und 1. V. Ich dachte, dass ich das Absterben dieser Cysten werde verfolgen können, dies ist mir aber nicht gelungen. Der grösste Teil der Cysten hatte sich unverändert bis zum 1. V. 1929 in demselben Zustand gehalten. Viele von ihnen hatten ihre Membran verlassen und schwärmten (Fig. 62) als avelvate Formen [nach der Nomenklatur von Lindemann (1926)] und Gymnoceratien [nach Huber & Nipkow's (1922, 1923) Benennung], welche sich dann auch zu typischen Ceratien entwickelten. Es hatte sich also herausgestellt, dass die Cysten in ganz wenig (kaum 10 cm^3) Wasser sich auch in grosser Menge aufbewahren lassen und ihre Keimfähigkeit auch im geheizten, warmen Zimmer vom Herbst bis Frühling nicht verlieren. Dies ist nicht überraschend, da wir aus den Untersuchungen von Huber & Nipkow (1922, 1923) wissen, dass Ceratien-Cysten ihre Lebensfähigkeit 6½ Jahre lang — aber in kühlem Tiefenschlamm des Züricher Sees — bewahrten.

Am 13. III. sah ich zuerst im Plasma der Cysten ziemlich grosse (8—12 μ im Diameter) aus feingekörnertem Plasma bestehende Kugeln erscheinen. In einer Cyste 2—3, ja bis 8—9, zwischen welchen auch unregelmässige Einschlüsse mit kleinen Kügelchen (2—3 μ Diam.) erfüllt gewesen sind (Fig. 64). Ich denke, dass dies parasitische Organismen sind, über deren Zugehörigkeit, ich aber zur Zeit nichts mitteilen kann.

In einigen Cysten hatte sich der Inhalt wie zusammengezogen, es entstand dadurch zwischen Membran und dem Periplast ein plasmolytischer Raum, aber in der Flüssigkeit, welche diesen Raum erfüllte, war keine Brown'sche Bewegung zu beobachten gewesen, wohl aber in der Plasmamasse unterhalb desselben. In einem Falle traf ich aber auch eine grosse„ Vacuole", an welche wie mit Bacterien in lebhafter Brown'scher Bewegung erfüllt erschien.

In solchen Individuen, welche mit diesen „Kugelparasiten" vollgepfropft erschienen hatten sich im Plasma gelblichbraune Schollen — vielleicht aus den abgesterbenen Chromatophoren gebildet.

Am 22. IV. beobachtete ich zuerst avalvate Formen, Gymnoceratien. Sie sind

ziemlich selten gewesen, zwischen hunderten von Cysten habe ich im ganzen nur 3 angetroffen. Die Form der avalvaten also Gymnoceratien-Formen erinnerte an *Gymnodinium fuscum* wie sie jüngst auch LINDEMANN (1929) auf Seite 24. Fig. 6—7 abbildet: Apex abgerundet, Antapex spitz (vergl. Fig. 62, 63). Den Verlauf der Spiralfurche konnte ich nicht deutlich verfolgen, die Längsfurche aber ziemlich deutlich als schräg durch den Körper laufende ziemlich enge Vertiefung. Im Plasma liess sich der Kern nicht erkennen, wohl sind aber mehrere (8—10) stark lichtbrechende, rote Tropfen, sowie farblose Schollen vorhanden gewesen, welche im polarisierten Lichte hell aufleuchten (Fig. 62). In hyalinem Apex liesen sich feine Mikrosomen feststellen. Im Körper bestanden die Enden (Apex-Antapex) aus hyalinem farblosem Plasma mit grossen Granula, ungefähr die Mitte des Körpers nahm die von den Chromatophoren gelbbraune Zone ein, mit roten, runden, also Tropfen formenden Schollen. Das Gymnoceratium konnte die Form etwas verändern und bewegte sich pendelend hin und her. Bei der Plasmolyse zeigte sich eine äusserst dünne Membran (Fig. 63).

Ausser den avalvaten Formen, den Gymnoceratien hatten sich einige typische gepanzerte Formen entwickelt welche aber zum Teil nur zweihörnig waren, und zum Teil auch ein sehr kurzes Antapicalhorn besassen; auch hatte sich das Apicalhorn bei der Bewegung, beim Schwimmen, hin und her gekrümmt, es ist also demnach in seiner Substanz plastisch, weich gewesen. All' dies deutet darauf, dass wir es mit infolge ungünstiger Lebensbedingungen entstandenen Krüppelformen zu tun haben. Aber ausser den Krüppelformen fand ich auch einige, welche ganz normal entwickelte, typische Balatonformen waren, so wie ich sie aus den Sommermonaten vom Balaton her kenne.

Ich fand auch am 1. V. aus Cysten entsprossene Ceratien, welche ein spiral tordiertes Horn und einen abgerundeten Körper hatten, ohne Membran und mit gelbbraunem Inhalt.

All diese Krüppelformen, wie auch die Cysten sind gewiss unter gehemmten Lebensbedingungen enstandene, respective sich befindliche Stadien.

II. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE.

a) **Gehemmte Lebensbedingungen.**

Es ist allbekannt, dass bei der Verteilung der Dinoflagellaten in einem Wasserbecken in erster Linie ihre Phototaxis eine Rolle spielt: sie verteilen sich und stellen sich in jener Schicht so ein, wie ihr Lichtbedürfnis es postulierte. Aber auch ein anderer Faktor scheint eine leicht erkennbare Rolle zu spielen und dies ist ihr specifisches Gewicht.

Das spezifische Gewicht unserer zumeist durch Photosynthese sich ernährenden Organismen hängt aber auch von der Menge ihrer Assimilata ab. Diese Assimilata wie z. B. Amylum sammeln sich in grösser Menge an und die belasteten Dinoflagellaten — wie wir dies an *Ceratium hirundinella* sahen (Fig. 66) — sinken in tiefere Schichten.

Die Assimilata bilden sich im Tageslicht, weshalb die mit Assimilata beladenen Dinoflagellaten am Tage in tiefere, dunklere Schichten sinken, von wo sie dann nach Verbrauch — wenigstens eines Teiles ihrer Assimilate — wieder in die oberflächlichen Schichten sich hinaufarbeiten können.

Experimentell konnte ich es feststellen, dass *Ceratium hirundinella* 5 Tage lang, *Peridinium Borgei* 8 Tage lang von den angehäuften Assimilaten im Dunkeln leben kann. Im Dunkeln verschwinden die Assimilate und es treten — wenigstens bei *Ceratium hirundinella* und *Peridinium Borgei* — doppelbrechende Körner, Granula, Krystalle auf, welche vielleicht Stoffwechselproducte (Excretkörner?) darstellen. Die Dunkelheit hat auch auf die Pusule eine Wirkung: an *Peridinium Borgei* zog sich die Pusule im Laufe von 24 Stunden langsam einmal zusammen, dann dehnte sie sich wieder aus, mithin 8-mal in 8 Tagen. Nach Huber & Nipkow soll die Panzerbildung von *Ceratium hirundinella* im Dunkeln verhindert werden.

Bei Dinoflagellaten gibt es, wie bekannt, sowohl eurytherme Formen — wie z. B. *Ceratium hirundinella*, als auch stenotherme und unter den stenothermen Kaltwasserformen (*Gymnodinium tenuissimum*, *Glenodinium aciculiferum*, *Peridinium palatinum*) und Warmwasserformen: *Diplopsalis acuta*, *Peridinium Borgei*, *Gonyaulax apiculata*. Will man Dinoflagellaten am Leben erhalten und züchten, dann muss man auch darauf achten. Ich hielt in Grubenwasser des Fundortes am Leben:

Glenodinium aciculiferum	49	Tage lang
Diplopsalis acuta	3	Stunden lang
Peridinium Borgei	4—8	Tage lang
— *palatinum*	11	„ „
— *Willei*	4—8	„ „
Ceratium hirundinella	4—11	„ „

Wie allbekannt, sind ausser der Temperatur, Concentrationsänderung pH Änderung (siehe Holl, 1928), Oxygen und CO_2 Menge und das Vorhandensein oder Fehlen von nötigen Nährstoffen von ausschlagender Bedeutung, wie dies Huber & Nipkow aus den Züchtungen und von Lindemann (1929) konstatiert wurde. Bei einer raschen Änderung in dem Milieu, welcher Art immer dies sein mag, kann ein Massenabsterben eintreten, wie dies von Saligo (1908) im Herbste für *Ceratium hirundinella* in der Natur beobachtet wurde und wie dies im Laboratorium sehr leicht eintreten kann.

Von Bedeutung für die Lebensgeschichte der Dinoflagellaten ist es, dass in ihnen oft Fremdkörper gefunden werden. Ehrenberg hatte durch seine, seit seiner Zeit meines Wissens nicht mehr nachgemachte Experimente mit Indigoköner bewiesen, dass die Aufnahme dieser Fremdkörper durch die Geisselspalte geschieht. Die aufgenommenen Fremdkörper stellen gewöhnlich wahrscheinlich Nahrung dar. Als solche habe ich aufgezeichnet in

Amphidinium hyalinum
Gymnodinium Zachariasi
Glenodininm lomnickii

Chrysomonadinen zumeist Chrysococcus, aber auch unbeschalte Formen; in *Ceratium hirundinella* eine Diatomeen-Art (*Navicula* sp.), *Chlamydomonas* sp. und eine kleine *Euglena*-Art.

Bezüglich marinen Arten hatte LEBOUR (1925) die Angaben zusammengestellt: für Süsswasser-Arten teilt WOŁOSZYŃSKA (1917) folgende Angaben mit. In *Spirodinium vorticella* fand sie in einem Exemplar zwei Stück *Trachelemonas hispida*, in einem anderem Exemplar *Trochinia* sp. und in einem dritten *Tetraëdrion*. Mit dem aufgenommenen Fremdkörper und vielleicht auch aktiv eindringend, können auch Parasiten in die Dinoflagellaten-Zelle geraten, welche sowohl im Dinosporenstadium (bei *Glenodinium oculatum*, *Gymnodinium tenuissimum*) wie auch in den Cysten von *Ceratium hirundinella* und von *Gloeodinium* (KILLIAN 1925) bekannt sind.

Auch bin ich in der Lage eine Abbildung DR. A. SCHERFFEL's von *Peridinium Willei* (?) beifügen zu können (Fig. 59), die ähnliche Endoparasiten zeigt. All diese Parasiten scheinen niedere Phycomyceten zu sein und zwar nach DANGEARD und KILLIAN Olpidien, aber in den von mir beobachteten Fällen — wie SCHERFFEL (mündlich) meint — wahrscheinlich eine *Ancylistinea;* siehe meine Ausführung auf Seite 214.

LINDEMANN hatte in seiner jüngsten Arbeit (1929) die verschiedenen Lebensmöglichkeiten des Süsswasser-Dinoflagellaten dargestellt. Aus dieser ist es ersichtlich — wie ich es auch in meiner Arbeit über *Peridinium Borgei* (1926) aus eigener Erfahrung mitgeteilt hatte —, mit welcher Zähigkeit und Erfolg die Dinoflagellaten sich dem veränderten Milieu anpassen und so das Leben retten können. Durch regulatorische Prozesse wird der Organismus veränderten Verhältnissen angepasst und lebt weiter — wenn auch oft vielleicht bedeutend gehemmt. Solche Anpassungsmittel an die veränderte Umwelt sind mehrere bekannt und zwar: 1. Die Exuviation.

HUBER & NIPKOW geben die Exuviation auch für *Ceratium hirundinella* an. Ich hatte Exuviation bei folgenden Arten beobachtet:

Glenodinium aciculiferum (Fig. 20—21)
— *lomnickii* (Fig. 25)
Diplopsalis acuta
Peridinium Borgei
— *palatinum*
— *Willei.*

2. In der Cyste — wenigstens in der typischen Ruhecyste — ist die Lebenstätigkeit bekanntermassen stark reduziert, weshalb die Cysten von *Ceratium hirundinella* im Tiefen-Schlamm des Zürichsees, in 100 m Tiefe, bei +4 C° sechseinhalb und *Peridinium cinctum* 16 Jahre lang am Leben bleiben können. Die Cysten von *Ceratium hirundinella*, welche ich aus dem Tataër Teiche 6. X. 1909 sammelte, hatten ihre Keimfähigkeit nach der Eintrocknung verloren, diejenigen aber, welche ich am 8. X. 1928 in Utrecht aus Tihany erhielt und im Balatonwasser aufbewahrte, hatten ihre Keimfähigkeit nicht verloren und lieferten am 20. III. und 22. IV. avalvate lebensfähige Formen; Ruhe-Cysten sind mir bekannt von:

Gymnodinium tenuissimum
— *cornutum*
Glenodinium aciculiferum

Glenodinium lomnickii
— *gymnodinium*
— *oculatum*
Peridinium Borgei
— *africanum*
— *cinctum*
Ceratium hirundinella
— *furcoides*
Teilungscysten von
Gymnodinium cornutum
Glenodinium lomnickii (Fig. 29).

3. Eine andere Form der Selbstrettung ist die Schleim-Absonderung. Diese ist von verschiedenen Formen bekannt, selbst über *Ceratium hirundinella* wird von KRAUSE (1911, 1912) berichtet, dass es in Form von feinen Fäden Schleim absondern kann. Bei anderen wird eine Hülle gebildet. Besondes eingehend wird dieser Prozess von LINDEMANN bei der Besprechung der Hüllenbildung von *Gymnodinium fuscum* (1929) mitgeteilt. Mir sind als Schleimhüllen bildend bekannt:

Peridinium Borgei
Peridinium Willei und
Gymnodinium Zachariasi (Fig 4).

Sowohl *Peridinium Borgei* wie auch *P. Willei* produzieren die Schleimhülle als avalvate Form. *P. Borgei* erzeugt auch in der valvaten Form Schleim in den bekannten „Halbmonden", welche für diese Art so charakteristisch sind (Fig. 55).

Mit der Schleimhülle können sich die betreffenden Arten sowohl gegen Milieuveränderungen (Zugiessen von „fremdem" Wasser, Regengüsse) wie auch gegen parasitäre Angriffe (Bacterien) sich mehr oder minder schützen.

Beschalte — valvate — Formen exuviiren sich oft unter ungünstigen Bedingungen, um diesen auf solche Weise zu entfliehen. Nach HUBER & NIPKOW soll dies auch bei *Ceratium hirundinella* vorkommen. Mir ist dies bekannt von:

Glenodinium aciculiferum (nach der Teilung)
— *lomnickii*
Diplopsalis acuta
Peridinium Borgei
— *palatinum*
— *cinctum*.

Bei der Exuviation wird zwischen der Hülle und dem Periplast ein plasmolytischer, mit Flüssigkeit gefüllter Raum erzeugt, welche Flüssigkeit sich vermehrend den alten Panzer sprengt und den avalvaten Dinoflagellaten entschlüpfen lässt. Auch bei der Cystenbildung kann durch Plasmolyse ein Raum entstehen, welche Erscheinung sich mir besonders deutlich bei *Gymnodinium tenuissimum* (Fig. 8) zeigte. Auch zwischen Membran und Plasma des Gymnoceratium kann ein plasmolytischer Raum entstehen (Fig. 63).

Sowohl bei der Exuviation, der Schleimhüllenbildung wie auch der Encystierung lässt sich zu allererst an der Geissel eine Veränderung beobachten. Schlägt die Geissel normal, so ist sie kaum zu bemerken, wird die Umwelt ungünstig, so lässt

sich dies zu allererst an der Geissel erkennen: sie arbeitet nicht so intensiv, sie kann nun deutlich wahrgenommen werden, ja die Arbeit der Geissel hört ganz auf, die Längsgeissel liegt steif ausgestreckt, die Spiralgeissel in Wellen zusammengelegt da. Später wird die Geissel abgeworfen, an ihr erscheinen Varicositäten, welche zuletzt bersten und die Geissel wird vernichtet.

Dies Phänomen der Geisselvernichtung beobachtete ich an:

Gymnodinium Zachariasi
Diplopsalis acuta
Peridinium Borgei
Ceratium hirundinella

Unter ungünstigen Verhältnissen kann die Teilung der Zelle gehemmt werden. Dies hatte ich an *Ceratium hirundinella* beobachtet, wo die Kernteilung, Plasmateilung und Hörnerregeneration unterbleibt, wenn *Ceratium*-Plankton eingesammelt wird. Die Ursache hiervon scheint der Mangel oder die nicht genügende Menge von Oxygen zu sein. Es scheint wie wenn das Oxygen die Zelle zur Teilung stimulieren, reizen sollte, bleibt dieser Reiz aus, wird die Teilung unterbrochen. Durch diese Unterbrechung der Teilung können Ketten d. h. mit ihren Plasmateilen miteinander zusammenhängende, sich nach der Teilung nicht trennende Doppelwesen entstehen. Solche nichtgeteilte Doppelwesen, sogenannte Ketten, sind mir bekannt von: *Ceratium hirundinella* (Fig. 60) (sehr verbreitet bei marinen Ceratien, siehe Entz 1925, so wie an *Gonyaulax catenata* Levander), ferner bei der avalvaten Form von *Peridinium Borgei*, von *Amphidinium hyalinum* (Fig. 2), von *Peridinium palatinum* (Fig. 47), von der valvaten und avalvaten Form, so wie von *Gymnodinium uberrimum* (Allm.) Kof. & Sw. (Fig. 15), wie sie neuerdings auch Lindemann abbildet (1929. Fig. 37) und beschreibt.

Von Süsswasser-Dinoflagellaten bekannte, von mir gefundene zweigliederige Ketten sind:

Amphidinium hyalinum (Fig. 2)
Gymnodinium tenuissimum (Fig. 6)
— *uberrimum* (Fig. 15)
Peridinium palatinum (Fig. 47)
Ceratium hirundinella (Fig. 60).

Wahrscheinlich hat auch *Gonyaulax apiculata* solche Ketten, wie dies aus der Figur Penard's zweier in Teilung begriffene Individuen zu ersehen ist.

Ausser der Kettenbildung können auch Verkoppelungen entstehen, was die Frage nach der Zygosporenbildung hervorrief. Die Verkoppelung ist bei *Ceratium hirundinella* bekannt (Fig. 61); ich selbst beobachtete sie auch an lebenden Individuen, welche mehrere Stunden so umherschwammen (vegl. Entz 1924). Die Verkoppelung entsteht dadurch, dass an der Längsfurche Plasma austritt, dessen kleberige Oberfläche mit einem ebensolchem Plasmaschlauch eines anderen Individuums verbleibt; ob dies nur „pathologisch“ geschehen kann — wie behauptet wird — (verg. Huber & Nipkow 1922, 1923) ist zur Zeit unentschieden (verg. Entz 1924, Hall 1925).

6. Absterben.

Das Absterben kann verursacht werden durch Eintrocknen an dem Rand der Flüssigkeit, wohin phototropische Organismen hinschwimmen, um optimales Licht und gute Diffusionsplätze von Oxygen etc. zu gewinnen. Diese Erscheinung des Absterbens kommt bei allen phototaktischen also mit Chromatophoren versehenen Formen vor und bildet beim Eintrocknen den bekannten Randring. Hier will ich bemerken, dass auch *Diplopsalis acuta* sich an die belichtete Seite begibt, obzwar ich darin Chromatophoren nicht unterscheiden konnte.

Das Absterben kann aber auch eintreten durch Hinausquellen des Plasmas an der Längsfurche bei *Ceratium hirundinella* und gewiss auch bei anderen *Ceratium*-Arten. Das Hinausquellen scheint durch verschiedene ungünstige Bedingungen (Concentrations- und Temperatur-Änderungen) hervorgerufen zu werden. Wenn so Plasma ausgetreten ist, schwillt es an und zuletzt berstet der Plasmaschlauch, in welchem nicht nur Plasma mit Chromatophoren, sondern auch der Kern eingewandert sein kann. An *Glenodinium aciculiferum* berstet der Panzer, es tritt eine sich vergrössernde Plasmablase heraus, welche sich zur Kugel abrundet, Plasma, Chromatophoren, Kern treten in die Plasmakugel ein (Fig. 19), welche zuletzt platzt. In diesem Falle scheint Concentrations-Änderung die Ursache des Absterbens zu sein.

Peridinium Borgei trocknet ein und es treten am Panzer „Schleim-Halbmonde“ auf, welche zuletzt platzen.

Bei *Diplopsalis acuta* erscheint in Plasma eine grosse Vacuole (Fig. 44), welche allmählich grösser wird und endlich der Organismus abstirbt. Todesursache Eintreten von Flüssigkeit in die Pusule.

Bei *Gymnodinium tenuissimum* entsteht ein plasmolytischer Raum (Fig. 8) zwischen Umhüllung und Plasma, also es strömt zuviel Flüssigkeit ein, die Umhüllung lässt zu viel Flüssigkeit einströmen, welche durch das Plasma nicht aufgenommen wird.

Bei *Gymnodinium Zachariasi* und *Gymnodinium tenuissimum* strömt bei dem Eintrocknen Flüssigkeit in das Plasma, in den Kern und auch in das Stroma der Chromatophoren, dessen ursprünglich homogene Struktur zur spumoidalen verändert wird und der Organismmus stirbt ab (Fig. 11—14).

Es scheint, dass in all diesen Fällen eine Veränderung in der Durchlässigkeit durch den Panzer, respective Periplast und durch das Plasma selbst eintritt. Flüssigkeit dringt zwischen Panzer und Plasma, oder in das Plasma, ja sogar in den Kern ein und ruiniert die ursprüngliche Zell-, respective Plasma-Struktur, wonach dann der Tod eintritt.

Aus auslösende Ursache der gehemmten Lebenseräusserungen sowie auch von tödlichen Veränderungen scheinen verschiedene Umweltveränderungen dienen zu können. Und zwar:

1. Temperaturveränderungen des Mediums (*Glenodinium aciculiferum, Peridinium Borgei, Ceratium hirundinella*).

2. Abnormer, mechanischer Druck: Aufplatzen unter dem Deckgläschen: *Glenodinium aciculiferum, Peridinium Borgei.*

3. Zu hoher, äusserer osmotischer Druck: Plasmolyse an *Gymnodinium tenuissimum* und „Gymnoceratium".

4. Veränderung der Concentration; Zugiessen von fremdem Tümpelwasser, *Peridinium Borgei, Ceratium hirundinella.*

(5. p. H.-Veränderung müsste noch nachgegangen werden.)

6. Zu niedriger osmotischer Druck: Spumoidale Plasma-Struktur bei *Gymnodinium tenuissimum* und *G. Zachariasi*, Plasmaschlauch-Bildung an *Ceratium hirundinella*, Bersten des Panzers durch die zur Kugel aufgequollene Plasmamasse bei *Glenodinium aciculiferum.*

Aber auch Parasiten können den Tod verursachen, so gewisse Bacterien, deren Arbeit aber mir nicht bekannt ist; wohlbekannt ist aber die tödliche Einwirkung von niedrigen Phycomyceten deren nähere Zugehörigkeit weiteren Untersuchungen vorbehalten bleibt. Bekannt sind Phycomyceten in:

1. *Glenodinium oculatum*
   Olpidium glenodinianum DANGEARD, eine Ancylistineae? ENTZ.
2. *Peridinium* sp., siehe Fig. 59 nach DR. A. SCHERFFEL.
3. In den Cysten von *Ceratium hirundinella*, „parasitische Kugeln" (Fig. 50).
4. In den Cysten von *Gloeodinium montanum*, ein *Olpidium* nach KILLIAN.

All diese Parasiten scheinen sich nach der Mitteilung KILLIAN's, welcher an den Schwärmern zwei Geisseln beobachtete, den *Ancylistineae* zu nähern, auch mein Befund, dass bei der Schwärmerbildung ein zentraler Saftraum und in das Innere des Sporangiums sich buckelförmig vorspringende Schwärmer-Anlagen entstehen (siehe Fig. 35), scheint, nach der mündlichen Mitteilung DR. A. SCHERFFEL's, diese Ansicht zu stützen.

Tihany, 1929 XI. 7.

FIGURENERKLÄRUNG.

Ein Massstab ist zu allen Figuren beigelegt.

Fig. 1—2. Amphidinium hyalinum NOV. SPEC.? (= *Amphidinium larvale* LINDEMANN). Budapest, Törökvész.

1. Von der Ventralseite mit Kern, Stigma (?), Geisseln, verschlungenem Fremdkörper (rechts in der Hypovalve) Vacuole, ohne Chromatophoren. 2. Zweigliederige Teilungskette.

Fig. 3—5. Gymnodinium Zachariasi LEMMERMANN Budapest, Törökvész. 3. Umrisse mit Andeutung des Kernes, der Chromatophoren und eingeschlossenem Fremdkörper; 4. mit Schleimhülle; 5. mit ausgeschleiderten Geisseln, am Ende der Spiralgeissel kugelige Anschwellung.

Fig. 6—14. Gymnodinium tenuissimum LAUTERBORN. Szada. 6. Zweigliederige Teilungskette mit Längsgeisseln; 7. Ruhecyste mit derber Membran und kleinem Kern; 8. plasmolysierte Form von der Ventralseite; 9. von der Ventralseite mit kugeliger Anschwellung; 10. Angetrocknetes mit Giemsa gefärbtes Praeparat, Kern (schwarz) von einem elliptischen Körper mit Kern verzerrt; 11., wie Fig. 10, der Leib des parasiten hatte sich in Porzione geteilt: 12., wie Fig. 10, der Parasit enthält viele starkgefärbte Körnchengruppen (Kerne). 13., wie Fig. 11. 14., wie Fig. 10, jedoch mit Immersion untersucht, Plasma spumoidal, Kern stark vergrössert.

Fig. 15—17. Gymnodinium uberrimum (ALLM.) KOF. & SW. Budapest, Orczy-kerti tó; 15. Zweigliederige Teilungskette; 16. Eizelnindividuum von der Ventralseite mit Stigma; 17. von der Dorsalseite mit Kern.

Fig. 18—23. Glenodinium aciculiferum (LEMM.) LINDEMANN Budapest. Horthy-tó; 18. Panzer, Ventralseite; 19. absterbendes Individuum in eine hyaline Kugel (mit Vacuole, Reste von Cromatophoren und Kern) verwandelt; 20. Sich teilendes, exuviirtes Exemplar; 21. Avalvates Exemplar mit zwei

Kernen; 22. Ruhecyste innerhalb des Panzers mit Kern; 23. Ruhecyste, Panzer gesprengt, mit Reservstoffen.

Fig. 24—29. Glenodinium lomnickii WOŁOSZYŃSKA. Budapest, Orczykerti-tó. 24. Panzer, Dorsalseite: 25. Exuviation, grosser Kern. 26. Ventralseite mit Geisseln, Kern, gekörnertem Plasma, ohne Chromatophoren; 27. avalvates Exemplar mit geteilten Kern; 28. Ruhecyste mit gekörnertem Plasma, ohne Chromatophoren. 29. Teilungscyste mit grossen Kernen einverleibtem Fremdkörper (Chrysomonadine).

Fig. 30—34. Glenodinium oculatum STEIN. Budapest, Horthy-tó. 30. Ruhecyste von apicalem Pole, mit dunkelrotem Inhalt; 31. Ein Teil der Ruhecystenmembran mit Querbälkchen. 32. Ruhecyste von der Ventralseite mit dunkelrotem Inhalt; 33. Plasmolysiertes Exemplar; der grünliche Inhalt mit roten Einschlüssen von eckigen, unregelmässigen Umrissen. 34. Dinospore, Umrisse mit Stigma. Ventralseite.

Fig. 35—38. Zoosporangien des Phycomyceten-Parasit von *Glenodinium oculatum* Budapest Horthy-tó; 35. Zoosporangien mit geschlossenem Ende und in Porzione geteiltes Plasma mit zentralem Saftraum 36. Umhüllung von G. o. mit zwei Zoosporangien mit geschlossenem Ende. 37. Gesprengte Umhüllung des G. o. mit einem leeren Zoosporangium ihr „Grund" bräunlich. 38. Drei entleerte Zoosporangien mit bräunlichem „Gunde".

Fig. 39—42. Glenodinium gymnodinium PENARD. Budapest, Lágymányosi-tó. 39. Panzer. Ventralseite mit Kern und Stigma. 40. Panzer, Dorsalseite. 41. Durch die Ruhecyste gesprengter Panzer. 42. Ruhecyste mit gekörnertem, gelbbraunem Inhalt und stacheliger Membran. Daneben ein Stück von der Membran stärker vergrössert.

Fig. 43. Gymnodinium veris LINDEMANN Budapest, Városligeti-tó; mit ausgeschleiderten Geisseln am Ende der Spiralgeissel kugelige Anschwellung.

Fig. 44. Diplopsalis acuta (APSTEIN) ENTZ jun. Budapest, Horthy-tó. Vom Apicalpol mit grosser Vacuole.

Fig. 45—52. Peridinium palatinum LAUTERBORN. Budapest, Horthy-tó. 45. Panzer, Dorsalseite; 46. Ventralseite; 47. zweigliederige Teilungskette; 48. avalvate Form mit abgerundetem Apex; 49. avalvate Form mit spitzem Apex; 50 Plasmolyse vor der Exuviation; 51. Exuviirte in Teilung begriffene Form; 52. Innerhalb des Panzers geteilte Form mit Kernen.

Fig. 53—54. Peridinium cinctum (MÜLL.) EHRENBERG. Budapest, Lágymányos. 53. Ruhecyste; 54. ausgeschwärmtes avalvates Exemplar.

Fig. 55—58. Peridinium Borgei LEMMERMANN. Budapest, Horthy-tó. 55. mit Schleim-Halbmönden; 56. avalvates, zweikerniges „Kriechendes" Exemplar; 57. avalvates, zweikerniges, plasmolysiertes Exemplar. 58. temporäre Cyste, mit avalvatem Exemplar mit Spiralgeissel.

Fig. 59. Peridinium Willei (?) HUITEELD KAAS mit mehreren Parasiten mit farblosem Inhalt, einige zu geschlossenen, andere zu geöffneten Zoosporangien ausgewachsen. Zeichnung von DR. A. SCHERFFEL. Igló.

Fig. 60—67. Ceratium hirundinella O. FR. MÜLLER. 60. Zweigliederige Teilungskette, nach dem Leben, Budapest, Lágymányos. 61. Verkoppeltes Paar, nach dem Leben Budapest, Lágymányos. 62. Aus der Cyste ausgeschlüpftes, avalvates Individuum von der Ventralseite mit Reservstoffkugeln und roten Tropfen (schwarz). Balaton, Tihany—Utrecht. 63. Dasselbe, plasmolysiert. 64. Ruhecyste mit mehreren „Kugelparasiten" und braunen, geschrumpften Schollen. Balaton, Tihany — Utrecht. 65. Bepanzerte Dinospore mit wenig Assimilata, Balaton. 66. Dasselbe mit viel Assimilata. 67. Dasselbe, die Assimilata zusammengeflossen. Balaton.

LITERATUR.

BÜTSCHLI, O.: Mastigophoren. In BROWN's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. I. *Protozoa* II. Abt. 1883—188⁻.

BÜTSCHLI. O.: Einige Bemerkungen über gewisse Organisationsverhältnisse d. Cilioflagellaten u. d. *Noctiluca*. Mit einem Beitrag v. E. Askenasy, Morph. Jahrbuch Bd. X. 1885.

CHATTON, E.: Les Péridiniens parasites morphologie, reproduction, ethologie. Arch. d. Zool. Expér. & génér. T. 59. p. 1—475. Pl. I—XVIII. Textfig. 160. 1920.

CHATTON, E. & WEIL R.: Sur l'appareil flagellaire des Péridiniens et en particulier du *Polykrikos Schwartzi* et ses relations avec l'appareil nucleaire. Compt. Rend. Soc. Biol. et de ses filiales. Anné 1924. T. II. p. 580—583. 1924.

COLDITZ, T. V. Beiträge zur Biologie des Mansfelder Sees mit besonderen Studien über Zentri-

fugenplankton und seine Beziehung zum Netzplankton der pelagischen Zone. Mit einer Karte und Abbildung des Sees und 32 Figuren im Text. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. CVIII. p. 520—630. 1914.

DANGEARD, E.: Les Péridiniens et leur parasites. Journal de Botanique. p. 126. 1888.

EHRENBERG, CH. G.: Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. 1838.

ENTZ, G. jun.: Adatok a Peridineák ismeretéhez. Math. és Természettud. Értesítő. XX. k. 1902.

ENTZ, G. jun.: Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees; Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. II. 1. Anhang. 1904.

ENTZ, G. jun.: Über die Organisationsverhältnisse einiger Peridineen. Mathemat. naturwiss. Berichte aus Ungarn. Bd. XXV. p. 246—274. 1909.

ENTZ, G. jun.: Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden. Arch. f. Protistenkunde. Bd. XV. P. 93—226. Mit 14 Tafeln und 2 Textfiguren. 1909.

ENTZ, G. jun.: On chain formation in *Ceratium hirundinella*. Biologica hungarica Vol. I. 1924.

ENTZ, G. jun.; On the catenation of the Peridinee. Biologica hungarica. Vol. I. 1925.

ENTZ, G. jun.: Beiträge zur Kenntniss der Peridineen. I. Zur Morphologie und Biologie von *Peridinium Borgei* LEMMERMANN. Arch. f. Protistenkunde. Bd. LVII. p. 297—446 mit Taf. 16 und 33 Textfiguren. 1926.

ENTZ, G. jun.: Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. II. resp. VII. Studien an Süsswasser-Ceratien (Morphologie, Variation, Biologie) Arch. f. Protistenkunde. LVIII. 1927.

ENTZ, G. jun.: A Balaton Peridineáiról. Über Peridineen des Balatonsees. Archivum Balatonicum. Tom. 2. 1927.

FOLGNER, V.: Beiträge zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte einiger Süsswasser-Peridineen. Österr. Botan. Zeitschrift. Jahrg. 49. 1899.

HALL, R. P.: Mitosis in *Ceratium hirundinella* C. F. M., with notes on nuclear phenomena in encysted form and the question of sexual reproduction. Univers. of California Publications in Zoology, 1925. Vol. 20. No 3. p. 29—64. plates 5—9. 5 figures in text.

HOLL, K.: Oekologie der Peridineen. In Pflanzenforschung Heft. 11. Jena Fischer. 1928.

HUBER, G. & NIPKOW, F.: Experimentelle Untersuchungen über die Entwickelung von *Ceratium hirundinella*. Zeitschr. f. Botanik. Bd. XIV. p. 337—371. Mit 12 Textfiguren. 1922.

HUBER, G. & NIPKOW, F.; Experimentelle Untersuchungen über die Entwickelung u. Formbildung v. *Ceratium hirundinella*. Flora oder allgemeine botanische Zeitung. N. F. Bd. XVI. p. 114—215. 1923.

KILLIAN, CH.: Le cycle évolutif du *Gloeodinium montanum* (KLEBS). Avec 2 figures dans le texte et les planches 4—5. Arch. f. Protistenkunde. Bd. L. p. 50—66. 1925.

KRAUSE, F.: Über das Auftreten von extramembranösem Plasma und Gallerthülle bei *Ceratium hirundinella* O. F. MÜLL. Intern. Revue d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. III. p. 181—186. 1910.

KRAUSE, F.: Formveränderung von *Ceratium hirundinella*. Intern. Revue d. gesammt. Hydrobiol. u. Hydrographie. Biol. Suppl. Bd. p. 1—32. 1911—1912.

KÜSTER, E.: Eine kultivierbare Peridinee. Arch. f. Protistenkunde. Bd. XI. 1908.

KÜSTER, E.; Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. 1921.

JOLLOS, V.: Dinoflagellaten-Studien. Arch. f. Protistenkunde. Bd. XIX. 1910.

LEBOUR, M. V.: The Dinoflagellata of Northern Seas. Plymuth. 1925.

LINDEMANN, E.: Peridineen des Alpenrandgebietes. In DR. CARL MEZ: Botanisches Archiv VIII. 3—4. p. 301.

LINDEMANN, E : Über einige Dinoflagellaten der Kaspischen Meeres. Arch. f. Protistenkunde. Bd. LIX. p. 417—422. mit 17 Textfiguren. 1927.

LINDEMANN, E.: Vorläufige Mitteilung. Arch. f. Protistenkunde. Bd. 63. p. 259—260. 1928.

LINDEMANN. E.: Neue Peridineen. Hedwigia. Bd. 68. Heft 5. p. 291. 1928.

LINDEMANN, E.: Experimentelle Studien über die Fortpflanzungserscheinungen der Süsswasserperidineen auf Grund von Reinkulturen. Arch. f. Protistenkunde. Bd. LXVIII. p. 1—104. Mit 75 Textfiguren. 1929.

MEYER, A.: Analyse d. Zelle. Jena Fischer. 1920.

REICHARDT, A.: Beiträge zur Cytologie der Protisten. Arch. f. Protistenkunde. Bd. LIX. p. 301—538. Mit Taf. 3—6 und 9 Textfiguren. 1927.

SCHILLING, A. J.: Die Süsswasserperidineen. Marburg Dissert. u. Flora, Neue Reihe. 49. Jahrg. oder der ganzen Reihe 74. 1891.

SELIGO, A.: Hydrobiologische Untersuchungen III. Die häufigeren Plaktonwesen norddeutscher Seen. Danzig. 1908.

STEIN, FR.: Der Organismus der Infusionstiere. III. Der Organismus d. Flagellaten oder Geissel-infusorien. III. Abt., II. Hälfte. Die Naturgeschichte der Arthrodelen Flagellaten. Leipzig. 1883.

WOŁOSZÝNSKA, J.: Neue Peridineen-Arten, nebst Bemerkungen über den Bau der Hülle bei Gymno- und Glenodinium. Extrait du Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Serie B.: sciences naturelles Avril—Juin. 1917.

A DINOFLAGELLATÁK KORLÁTOZÓ LÉTFELTÉTELEK KÖZÖTTI ÉLETTEVÉKENYSÉGÉRŐL ÉS ELHALÁSI JELENTŐSÉGEIRŐL.

Írta: DR. ENTZ GÉZA (Tihany).

(67 szövegközti ábrával.)

Terjedelmesebb dolgozatomnak csupán általános összefoglalását akarom magyarul is közölni.

a) Korlátozó létfeltételek.

Ismeretes, hogy Dinoflagellaták elosztódásának létrejöttére elsősorban phototaxisuk van befolyással: úgy helyezkednek, s úgy osztódnak el valamely vízmedencében, mint azt fényigényük követeli. De ezenkívül egy másik tényező is jelentékeny szerepet látszik játszani, ez pedig a fajsúlyuk. De a Dinoflagellaták fajsúlya, mint photosynthesissel assimiláló szervezeteké nagy fajsúlyú assimilatumok mennyiségétől függ: a *Ceratium hirundinella*, ha keményítőből álló assimilatummal telik meg, lesülyed. A photosynthesissel assimiláló szervezetek nagymennyiségű assimilatuma nappal képződik, ezért a nap folyamán a Dinoflagellaták a mélyebb rétegekbe sülyednek, ahol azután hosszabb ideig is maradnak s csak ha assimilatumuk tetemes részét elhasználták, tudnak ismét a felső rétegekbe hatolni.

Kísérlettel kimutattam, hogy a *Ceratium hirundinella* öt napig, a *Peridinium Borgei* pedig nyolc napig tud megélni, sötétben a napfényen szerzett assimilatumaiból. A sötétben lassanként eltűnnek az assimilatumok s megjelennek helyettük — legalább a megfigyelt *Ceratium hirundinellan* és *Peridinium Borgein* — kettősen fénytörő szemcsék, nyilván kristálykák, melyek anyagforgalmi termékek, talán excretszemecskék lehetnek. A sötétségnek a pusulára is hatása van: a *Peridinium Borgei* pusulája 24 óra alatt lassan összehúzódott, azután ismét kitágult s ez a játék nyolc nap alatt nyolcszor ismétlődött. HUBER & NIPKOW szerint a *Ceratium hirundinella* páncéljának kiképződése sötétben megakadályoztatik.

Közismert, hogy a Dinoflagellaták között vannak úgy eury-, mint stenotherm fajok. A *Ceratium hirundinella* eurytherm faj. Stenotherm és pedig melegvízi faj a *Peridinium Borgei, Diplopsalis acuta, Gonyaulax apiculata.* Stenotherm hidegvízi faj a *Glenodinium aciculiferum, Peridinium palatinum, Gymnodinium tenuissimum.* Hogyha Dinoflagellatákat hosszabb ideig életben akarunk tartani, úgy e sajátságukra nagyon is kell vigyáznunk. Erre figyelve, ugyanabban a vízben, amelyben a szabadban is éltek Dinoflagellatáink, azokat hosszabb ideig el is tartottam, és pedig

a *Ceratium hirundinellat* .... 4—11 napig,
a *Peridinium Willeit* .... 4—10 „
a — *Borgeit* .... 4—8 „

a *Peridinium palatinumot* .... 11 napig
a *Glanodinium aciculiferumot* .... 49 „
a *Diplopsalis acutat* .... 3 óráig.

Az is közismert, hogy a hőmérsékleten kívül a közeg concentratiójának módosulása, a víz pH változása (lásd: Holl 1928), oxygen és CO_2 tartalma és a vízben oldott tápláléksók előfordulása rendkívül fontos, mint az Huber & Nipkow, valamint Lindemann (1929) tenyésztési kísérleteiből kitűnt. Hogyha a közegben valamely, és pedig bármily irányú és természetű hirtelen változás áll be, úgy eredménye a Dinoflagellaták tömeges elhalása lehet. Ezt figyelte meg Seligo (1908) ősszel, amikor a *Ceratium hirundinella* a természetben tömegesen pusztult el, ami különben a laboratóriumban, sajnos, nagyon is gyakran ismétlődő jelenség.

Fontos a Dinoflagellaták élettevékenysége megítélése tekintetéből az is, hogy bennük gyakran figyelhetünk meg idegen testeket. Már Ehrenberg bebizonyította indigofestéknek a vízhez való keverésével végzett kísérleteivel, hogy a Dinoflagellaták ostorrésükön át kebelezik e szemcséket be. Kísérleteit azóta tudtommal nem ismételték meg.

Ilyen idegentesteket magam a következő fajokból jegyeztem fel:

1. *Ceratium hirundinellában* találtam:
   Diatomat (Navicula sp.),
   Chlamydomonast,
   Euglena-fajt ;
2. a *Glenodinium lomnickiiben* (29. ábra):
3. az *Amphidinium hyalinumban* (1. ábra):
   Chrysomonadinákat és pedig
   Chrysococcus rufescenst és páncélnélküli fajokat.

A tengeri fajokra vonatkozó adatokat Lebour (1925) gyűjtötte össze, az édesviziek közül pedig Wołoszýnska (1917) közöl több adatot, és pedig

Spirodinium vorticellában talált egy esetben hét darab
Trachelomonas hispidat, egy más alkalommal egy
Trochisciát, egy harmadik alkalommal pedig egy
Tetraedriont.

Mindez idegentestek nyilván táplálékul szolgálnak. Így idegentestek módjára felvéve s talán aktíve benyomulva persze paraziták is juthatnak a Dinoflagellatákba. Ilyenek ismeretesek úgy a Dinospora-állapotokban *(Glenodinium oculatum, Gymnodinium tenuissimus)*, mint a *Ceratium hirundinella* cystáiban, amelyekben magam figyeltem meg, valamint a *Glenodinium montanum* cystáiban, amely adatot Killian közölte 1925-ben. E dolgozathoz csatolhatok egy rajzot Dr. Scherffel A. szívességéből, mely egy Peridiniumfajt (talán *P. Willei)* tüntet fel (59. rajz), amelyben hasonló Endoparasita van. Mindezek az élősködők, úgy látszik, alsórendű moszatgombák (Phycomycetes), és pedig Dangeard és Killian nézete szerint *Olpidiumok*, de legalább a tőlem megfigyelt esetben — mint azt Dr. Scherffel velem szíves volt közölni — nyílván egy *Ancylistineae*, mint azt dolgozatom végén még bővebben megindokolom.

Lindemann egy 1929-ben megjelent dolgozatában feltüntette mindazokat a

megélhetőségi lehetőségeket, amelyek édesvízi Dinoflagellatákról ismeretesek. E dolgozatból is kitűnik, amit különben dolgozatomban a *Peridinium Borgeiről* (1926) magam is kifejtettem, hogy milyen eredményesen tudnak a Dinoflagellaták az új létfeltételekhez alkalmazkodni s ezzel fennmaradásukat tudják biztosítani. Regulatorikus folyamatokkal alkalmazkodik a szervezet a megváltozott létfeltételekhez s tovább él, igaz, hogy gyakran lényegesen csökkentett erélyességgel.

Több ilyen alkalmazkodási mód ismeretes, és pedig:

Az exuviatio, vagyis megvedlés, Huber & Nipkow ezt a *Ceratium hirundinellán* is megfigyelte. Magam a következő fajokról jegyeztem ezt fel:

Peridinium Borgei,
— *Willei*,
— *palatinum* (50—51. ábra),
Glenodinium aciculiferum,
— *lomnickii* (25—27. ábra),
Diplopsalis acuta.

Ismeretes, hogy a nyugalmi cystában az élettevékenység úgyszólván a minimumra van csökkentve, amiért is a *Ceratium hirundinellanak* a Zürichi tó ± 4° C-os 100 m mélyből felhozott mélyiszapjában $6^1/_2$ évig, a *Peridinium cinctum* cystái pedig 16 évig is megtartják életképességüket (Huber & Nipkow).

Azok a *Ceratium hirundinella*-cysták, melyeket 1909 X. 6-án gyűjtöttem, beszáradás után elvesztették csirázó képességüket, ellenben azok, amelyeket 1928 X. 2-án Tihanyban gyűjtöttek, s magam Utrechtben balatonvízben tartottam, életben maradtak és belőlük 1929 III. 2-án és IV. 22-én életképes, páncélnélküli ú. n. avalvatalakok keltek ki (62., 63. ábra).

Nyugalmi cystáit a következő fajoknak figyeltem meg:

Gymnodinium tenuissimum (7. ábra),
— *cornutum*,
Glenodinium aciculiferum (22., 23. ábra),
— *lomnickii* (28. ábra),
5 — *gymnodinium* (41., 42. ábra),
— *oculatum* (30., 32. ábra),
Peridinium Borgei,
— *africanum*,
— *cinctum* (53. ábra),
10 *Ceratium hirundinella* (64. ábra),
— *furcoides*.

Osztódási cystáit megtaláltam a
Gymnodinium cornutumnak,
Glenodinium lomnickiinek (29. ábra).

A Dinoflagellaták egy másik életmentő berendezése nyálkásburok elválasztásában nyilvánul. Számos fajról ismeretes ma már ez a folyamat. Krause (1911, 1912) szerint még a *Ceratium hirundinella* is termelhet finom nyálkás szálakat, melyek szerinte szintén ily célra szolgálnak. Ilyen nyálkás burkok létesítését nagy körültekintéssel ismerteti Lindemann a *Gymnodinium fascumról* (1929). Én a következő fajokon figyeltem meg ilyen nyálkaelválasztást:

Gymnodinium Zachariasi (4. ábra),
Peridinium Borgei,
— *Willei* (avalvatalak).

Úgy a *Peridinium Borgei*, mint *P. Willei* avalvatalakjában termelt ilyen nyálkaburkot, de a *P. Borgei* valvatalakjában is termelt nyálkát az ismeretes ú. n. „félholdak“ alakjában (55. ábra). Ilyen nyálkatermeléssel az illető Dinoflagellaták kártékony közegváltozások ellen („idegen“ víz hozzájutása, pl. zápореső alakjában), valamint bakteriumok támadása ellen is tudnak védekezni.

Páncélos alakok kártékony befolyása esetében exuviatio, páncéllevetéssel is meg tudnak esetleg menekülni. Huber & Nipkow az exuviatiót a *Ceratium hirundinelláról* is följegyzik, magam a következő fajokban figyeltem ezt meg:

Peridinium Borgei,
— *palatinum*,
Glenodinium aciculiferum (osztódás után is, 21. ábra),
— *lomnickii* (27. ábra),
Diplopsalis acuta.

Exuviatio, vedlési folyamat, úgy megy végbe, hogy a páncél és a periplast közé folyadék választatik ki, itt egy folyadékkal telt üveg keletkezik, amely folyadék lassanként megszaporodva, megrepeszti a burkot s a Dinoflagellata most elhagyja levedlett burkát. De a cystaképzés alkalmával is keletkezhetik páncél és a cysta burka közt egy plasmolytikus üreg, amely jelenséget különösen a *Gymnodinium tenuissimumon* (8. ábra) figyelhettem meg, sőt az avalvat „Gymnoceratium“ burka és plasmája között is létesülhet plasmolytikus üreg (63. ábra).

Exuviatio, a nyálkaburok képzése és az encystatio alkalmával is az első változás, ami a szervezeten észrevehető, az ostoron jelentkezik: működése megcsökken, amiért könnyen megfigyelhető, később egészen meg is szűnik működése és a hosszostor mereven előrenyulva, a spiralis ostor hullámosan, vagy rúgó módon összehúzódva látható, utóbb levedtetik, felületén varicositások jelennek meg, melyek utóbb megpukkadnak s az ostor így megsemmisül.

Az ostor elpusztítását megfigyeltem
a *Ceratium hirundinellan*,
a *Diplopsalis acután*,
a *Peridinium Borgein* és
a *Gymnodinium Zachariasin*.

Kedvezőtlen körülmények között a sejt osztódása is meggátoltathatódik. Ezt különösen jól kifejlődve lehet a *Ceratium hirundinellán* megfigyelni, amely faj mag- és plasma-osztódása is abbamarad, már akkor is, hogyha a *Ceratiumokat* begyűjtjük. E sajátságos jelenségnek oka talán a vízben elnyelt oxygén mennyiségével függ össze. Úgy tetszik, mintha a vízben elnyelt oxygén a sejtet osztódásra serkentené, mintha az oxygén szolgáltatná azt az ingert, mely a mag és plasma osztódását ösztönzi, s ha ez az inger elmarad, megállapodik az osztódás is. Az osztódás lefolyásának meggátlása következtében az el nem váló osztódási felek kettős lényeket eredményeznek, ú. n. osztódási láncokat.

Ilyen láncok ismeretesek a *Ceratium hirundinellán* (60. ábra), (igen elterjedt elegég ez tengeri Ceratiumokon, a *Gonyaulax catenatán*, lásd Entz, 1925).

Magam a következő édesvízi Dinoflagellaták kéttagú osztódási láncát ismerem:
Ceratium hirundinella (60. ábra),
Gymnodinium tenuissimum (6. ábra),
— *uberrimum* (15. ábra),
Amphidinium hyalinum (2. ábra),
Peridinium palatinum (47. ábra),
Glenodinium aciculiferum.

Valószínűleg a *Gonyaulax apiculata* is alkot kéttagú láncokat, mint az PENARD-nak e faj osztódásáról készített rajzából gyanítható.

A láncképződésen kívül összekapcsolódás is ismeretes legalább a *Ceratium hirundinelláról,* mely faj összekapcsolódott párját (61. ábra) órák hosszán át figyeltem meg (ENTZ, 1924) amint összetapadva uszkált. Ez az összetapadás annak következtében jő létre, hogy a hosszbarázdán plasma tódul ki, mely egy másik, szintén ugyanúgy kibuggyant plasmájú egyén plasmájához tapad s azon ragadós felülete miatt meg is ragad. Hogy vajjon ez az összekapcsolódás csakis pathologikus folyamat eredménye lehet-e, vagy sem, még ma vita tárgya (lásd ENTZ, 1924).

1. Elhalási jelenségek.

A Dinoflagellaták elpusztulásának leggyakrabban az az oka a tárgylemezen, hogy phototaxisuk és oxygénigényük következtében a vízcseppnek megvilágított szélén gyűlnek össze, ahol a szó szoros értelmében megfeneklenek, a víz elpárolgása következtében pedig odatapadnak. Meg kell jegyeznem, hogy a *Diplopsalis acuta* is odagyűl a megvilágított részbe, noha chromatophorákat benne megtalálnom nem sikerült.

De azáltal is elpusztulhatnak bizonyos Dinoflagellaták, így a *Ceratium hirundinella,* hogy hosszrésükön plasmatömlő nyomul ki, amely jelenséget nyilván hátrányos létfeltételi tényezők — concentratio és hőmérsékletkülönbségek — idézhetnek elő. Hogyha a plasma így kinyomul, lassanként megduzzad s végül megpukkad, miután bele előbb plasma, majd chromatophorok s a mag is beletódult.

A *Glenodinium aciculiferum* másként hal el. Ennek, burka megreped, rajta plasma tódul ki, mely gömbbé gömbölyödik le, belenyomulnak a chromatophorok s a mag (19. ábra), a plasmagömb pedig végre is megpukkad. Az elhalás oka ez esetben nyilván a közegconcentratio változása.

Ha a *Peridinium Borgei* odaszárad, a páncél felületén nyálka „félholdak" jelennek meg (55. ábra), melyek utóbb megpukkannak.

A *Diplopsalis acutában,* ha azt hosszabb ideig tárgylemezen tartjuk, nagy vacuolum (?) jelenik meg (49. ábra) és végül elpusztul a szervezet. Ez esetben nyilván a pusulába nyomult be a környezetből folyadék.

A *Gymnodinium tenuissimumon* (8. ábra) a burkolat és periplast közt plasmolyticus üreg keletkezik, amelyet a plasma nem fogad magába.

Ha a *Gymnodinium Zachariasi* és a *Gymnodinium tenuissimum* odaszárad a tárgylemezhez, úgy folyadék nyomul be magába a plasmába, a magba és a chromatophorok stromájába is, amelyeknek eredetileg többé-kevésbbé homogen állománya spumoiddá változik és e közben a szervezet elpusztul (10—14. ábra). Úgy látszik,

hogy az elhalásnak eme különböző módjai alkalmával, amelyeket a felsorolt fajokon (*Ceratium hirundinella, Glenodinium aciculiferum, Peridinium Borgei, Diplopsalis acuta, Gymnodinium Zachariasi* és *G. tenuissimum*) megfigyeltünk, megváltozik a páncél, a periplast s a plasma állományának átbocsátó képessége, amiért folyadék nyomulhat be a páncél és periplast közé, a pusulába, sőt a plasmába és annak zárványaiba, a magba és chromatophorokba is, aminek következtében a normális sejt-, illetőleg plasmaszerkezet megváltozik s a szervezet elpusztul.

Olyan kiváltó okokként, melyek a korlátolt élettevékenységet és illetőleg az elhalást előidézhetik, úgy látszik, különböző környezeti befolyások játszanak szerepet. És pedig:

1. A környező közeg hőmérsékletének megváltozása (*Peridinium Borgei, Glenodinium aciculiferum, Ceratium hirundinella*).

2. Abnormis mechanikai nyomás: felpukkadás a fedőlemez alatt (*Peridinium Borgei, Glenodinium aciculiferum*).

3. Igen magas külső osmotikus nyomás: a *Gimnodinium tenuissimum* és „*Gymnoceratium*".

4. A közeg concentratiójának hirtelen megváltozása: a *Peridinium Borgei* és *Ceratium hirundinella* elpusztulása pocsolyavíz hozzáöntése következtében.

5. (Hogy a pH változással szemben hogyan viselkednek a Dinoflagellaták, még megállapítandó.)

6. Igen alacsony osmotikus nyomás: spumoidális plasmaszerkezet kialakulása a *Gymnodinium Zachariasin* és *Gy. tenuissimumon, plasmatömlő képződése a Ceratium hirundinellán, a Glenodinium aciculiferum* gömbalakú plasmahólyagjának kialakulása és megpukkadása.

De parasiták is szerepelhetnek a Dinoflagellaták halála okaként, így nyílván bakteriumok is, amelyeknek működése azonban mindeddig nem vált ismeretessé. De ismeretes alsórendű moszatgombák (Phycomycetes) pusztító hatása, amelyeknek hovatartozását azonban még későbbi vizsgálatoknak kell eldönteni.

Ismeretesek Phycomyceták, amelyek Dinoflagellatákat támadnak meg a következő fajokból:

1. *Glenodinium oculatum*, amelyet Dangeard szerint az *Olpidium glenodinianum* pusztít. *Ancylistineae ?* Entz (35—38. ábra).

2. *Peridinium sp.*, lásd az 59. ábrát Scherffel nyomán.

3. *Ceratium hirundinella* cystái, melyekben gömbölyded parasitákat találtam (50. ábra).

4. *Gloeodinium montanum*, melyet Killian szerint egy *Olpidium* pusztít.

Mindezek a parasiták, úgy látszik, az *Ancylistineae* csoportba tartozó szervezetekhez állanak közel. Erre utal az, hogy Killian arról az *Olpidiumról*, amelyet ő a *Gloeodinium* parasitájaként figyelt meg, azt jegyzi meg, hogy rajzóinak két ostora van. Erre vall továbbá ama megfigyelésem, hogy a *Glenodinium oculatum* sporangiumában centralis nedvüreg található és a rajzók kezdeményei pedig mint a sporangium üregében előre ugró kiemelkedések láthatók (lásd a 35. ábrát), amely tény Dr. Scherffel A. szóbeli közlése szerint az *Ancylistineae*-kre jellemző.

Tihany, 1929, XI., 19.

ÁBRAMAGYARÁZAT.

Minden ábra mellé a lépték oda van rajzolva.

1—2. ábra. Amphidinium hyalinum NOV. SPEC. ? Budapest, Törökvész. 1. (= *Amphidinium larvale* LINDEMANN), ventrális oldalról nézve, a mag, stigma (?), az ostorok, bekebelezett testek és vacuolumok feltűntetésével. Chromatophorokat nem találtam.

2. ábra. Ugyanannak a fajnak két egyénből álló osztódási lánca.

3—5. ábra. Gymnodinium Zachariasi LEMMERMANN. Budapest, Törökvész. 3. Körvonala, a mag, Chromatophorok, idegen test (Chrysomonadina ?) megjelölésével. 4. Nyálkaburokban. 5. Kivetett ostorokkal, a spirális ostor vége gömbölyded duzzadással.

6—14. ábra. Gymnodinium tenuissimum LAUTERBORN. Szada. 6. Kétegyénű lánc hosszostorral. 7. Nyugalmi cysta vastag burkolattal, kis maggal. 8. Plasmolytizált egyén. 9. Hosszostorának vége gömbölyded duzzadással. 10—14. Odaszárított, Giemsa-szerint festett, készítmények. 10. A magban elliptikus idegentest egy maggal. 11. A parazita teste magvas porciókból áll. 12. A parazita sok porcióra tagolt testében erősen festődött szemecskecsoportok, magvak. 13. Mint 11. 14. Immerzióval szemlélt egyén ábrázolása, a plasma spumoid szerkezetű.

15—17. ábra. Glenodinium uberrimum (ALLM.) KOF. & SW. Budapest, Orczykerti tó. 15. Kéttagú osztódási lánc. 16. Ventralis oldalról, stigmával. 17. Dorsálais oldal maggal.

18—23. ábra. Glenodinium aciculiferum (LEMM.) LINDEM. Budapest, Horthy-tó. 18. Ventralis oldalról. 19. Elhaló egyén plasmája hyalin gömbbé válik, benne nagy vacuolum, két tömegben Chromatophorok s a zsugorodott mag látható. 20. Osztódó és vedlő egyén. 21. Megvedlett egyén két maggal. 22. Páncéltól körülzárt nyugvó cysta. 23. Páncélját szétfeszített nyugalmi cysta tartalékrögökkel.

24—29. ábra. Glenodinium lomnickii WOŁOSZÝNSKA. Budapest, Orczykerti tó. 24. Dorsalis oldal. 25. Vedlés, nagy mag. 26. Ventralis oldal, a két ostor, a szemecskés mag és a chromatophorok nélküli plasma fel van tüntetve. 27. Megvedlett egyén két maggal. 28. Nyugalmi cysta szemecskés, de chromatophorok nélküli plasmával. 29. Szaporodási cysta két nagy maggal és idegentesttel (Chrysomonadina !).

30—34. ábra. Glenodinium oculatum STEIN. Budapest, Horthy-tó. 30. Nyugalmi cysta, apicalis polusáról, sötétvörös tartalommal. 31. A nyugvó cysta burkolatának erősen nagyított darabkája haránt gerendácskákkal. 32. Nyugvócysta ventralis oldaláról sötétvörös tartalommal. 33. Plasmolyzált egyén zöldes plasmájában szabálytalan alakú, szögletes apróbb, vagy nagyobb vörös rögökkel. 34. Szabadon rajzó egyén körvonalai a stigma megjelölésével.

35—38. ábra. Glenodinium oculatum parasitája. 35. Palackalakú Zoosporangium nyakszerű részének vége zárt, tartalma porciókra különült el, amelyek vacuolumot zárnak körül. 36. Egy páncélból két palackalakú, zártvégű Zoosporangium nőtt ki, 37. A *Glenodinium* szétvetett páncéljából egy nyílt végű zoosporangium cső nőtt ki, a gazdasejtben levő vége barnásszínű. 38. Egy *Glenodiniumból* három zoosparingium nőtt ki, végük nyílt, alapjuk sárgásbarna.

39—42. ábra. Glenodinium gymnodinium PENARD. Budapest, Lágymányosi nagy tó. 39. Ventrális oldal a mag és stigma megjelölésével. 40. Dorsalis oldal. 41. A nyugvócysta, mely a páncélt szétfeszítette. 42. Nyugvócysta, tartalma szemecskés, barnássárga, burka finom töviskékkel borított. Mellette a burok egy nagyobbított darabkája.

43. ábra. Gymnodinium veris LINDEMANN. Budapest, Városligeti tó. Az ostor ki van vetve, végén gömbös duzzadás.

44. ábra. Diplopsalis acuta (APSTEIN) ENTZ jun. Budapest, Horthy-té. Apicalis oldalról harántul haladó nagy vacuolummal.

45—52. ábra. Peridinium palatinum LAUTERBORN. Budapest, Horthy-tó. 45. Dorsalis oldal. 46. Ventralis oldal. 47. Kéttagú osztódási lánc. 48. Megvedlett egyén lekerekített apex-sel .49. Ugyanaz hegyes apex-sel. 50. A vedlést megelőző plasmolysis. 51. Megvedlett, osztódásban levő egyén. 52. Páncélján belül megosztódott plasmatest egy-egy maggal.

53—54. ábra. Peridinium cinctum (MÜLL.) EHENBERG. Budapest, Lágymányosi tó. 53. Nyugalmi-cysta. 54. Kirajzott, megvedlett egyén.

55—58. ábra. Peridinium Borgei LEMMERMANN. Budapest, Horthy-tó. 55. Üres páncél nyálkafélholdakkal. 56. Megvedlett, tovakúszó kétmagú egyén. 57. Megvedlett, tovakúszó, kétmagú egyén, tartalma plasmolyzált. 58. Időleges cysta, benne avalvat egyén, spiralis ostorral.

59. ábra. Peridinium Willei (?) HUITFELD KAAS. DR. SCHERFFEL rajza. Igló. A páncélból több parazitacső áll ki, melyek hyalin, gömbalakú plasmatömegekből erednek. Egyes csövek zártak, mások vége nyílt.

60—67. ábra. Ceratium hirundinella O. FR. MÜLL. Balaton és Budapest, Lágymányosi nagytó. 60. Osztódási kéttagú lánc. Budapest, Lágymányosi nagytó. 61. Kapcsolódott, eleven, uszkáló pár. Budapest, Lágymányos. 62. Avalvat fiatal Ceratium, mely a cystából bujt ki, ventralis oldaláról, benne tartalékanyagrögök és vörös cseppek (fekete!) Balaton, Tihany. 63. Ugyanaz plasmolyzálva. 64. Nyugvó cysta több „gömbparazitával", zsugorodott barna rögökkel. 65. Mozgékony páncélos alak, kevés tartalékröggel. 66. Ugyanaz sok assimilatumröggel. 67. Ugyanaz, amelynek assimilatumrögei nagyobb tömegekbe folytak egybe.

MIKROSZKÓPI POLARIZÁCIÓS VIZSGÁLATOK RÁKOKON.

Írta: Dr. Dudich Endre (Budapest).

9 ábrával.

Dr. Schmidt W. J. giesseni zoologusprofesszor buzdítására az 1928. és 1929. években a tihanyi Magyar Biologiai Kutatóintézetben (igazgató Dr. Hankó Béla) és a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola ásványtan-földtani intézetében (igazgató Dr. Vendl Miklós) mikroszkópi polarizációs vizsgálatokat végeztem rákokon, hogy a köztakaróba rakódott kalciumkarbonát alakulási viszonyait kiderítsem. Mivel meglehetősen terjedelmes, több táblával, mikrofotografiákkal és rajzokkal ellátott közleményem megjelenéséig bizonyára még hosszú idő fog eltelni, tanácsosnak és helyénvalónak tartottam, hogy az eredmények lényegét a lehető legrövidebb alakban itt közöljem.*

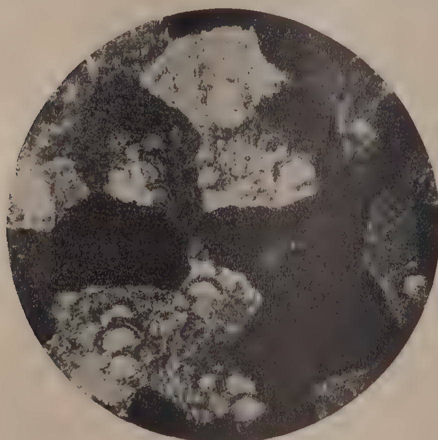


Fig. 1. ábra.

Az itt közölt szöveg úgyszólván szóról-szóra azonos munkám utolsó, összefoglaló fejezetével és amíg az meg nem jelenik, előzetes közleménynek tekintendő. A kérdés történetét és irodalmának megbeszélését, a vizsgálati anyag és a módszerek felsorolását, a terminológiai tudnivalókat, valamint a megállapított eredmények részletes tárgyalását, szóval az itt közölt megállapítások, állítások alapjait, előzményeit és bizonyítékait megjelenendő munkám fogja tartalmazni, amely magyar és német nyelven kiadásra készen áll.

Megvizsgáltam 215 fajt, amelyek 14 alrend közt oszlottak meg. A fővizsgálati módszer a polarizációs-mikroszkópi volt, de chemiai, sőt röntgenologiai módszereket is használtam.

Mindenekelőtt előre kell bocsátanom, hogy az élő és a túlélő állatok cuticulájában levő kalciumkarbonátot a konzerváló folyadékok lényegesen nem változtatják meg. Másodlagos, halál utáni átkristályosodások lehetségesek, de ezek az eredeti, elsődleges állapottól jól megkülönböztethetők és ezt sohasem változtatják meg annyira, hogy félreismerhető volna, vagy fel ne lehetne ismerni.

A mészviszonyok tekintetében a cuticula következő állapotait különböztethet-

* Lásd még: Zoologischer Anzeiger, LXXXV, 1929. 257—264. l.

jük meg: I. Achalicodermia: mészberakodás nincs. II. Chalicodermia: mészberakodás van. 1. Amorphochalicosis: a berakodott mész amorf. 2. Morphochalicosis vagy krystallochalicosis: a berakodott mész kristályos.

Hangsúlyozandó, hogy a kristályos mész a fajok nagy számánál közönségesen és szabályszerűen élő állatok cuticulájában is előfordul. A fenti állapotok kombinálódhatnak egymással, úgyhogy amorf és kristályos mész, valamint mésztől mentes helyek ugyanabban az állatban egyidejűleg előfordulhatnak. Ezek a tiszta. vagy egymással kombinált állapotok adják meg a cuticula mészviszonyainak általános jellegét.



Fig. 2. ábra.

A kristályos mész a cuticulában mozaikpáncélt alkot, amely különböző alakú és módosulatú építőelemekből van összetéve.

Ásványtani tekintetben a mozaikpáncél anyaga az esetek túlnyomó részében kalcit, igen ritkán vaterit. A páncél monomineráliás, azaz a kalciumkarbonátnak mindig csak az egyik módosulata van jelen és holokristályos, azaz a kristályok közt nincs nemkristályos szervetlen alapanyag. A kristályos elemek nagysága szerint lehet a mozaikpáncél mikrokristályos, ha az alkotóelemek mikroszkóppal felismerhetők és kryptokristályos, ha az alkotóelemek mikroszkóppal nem ismerhetők fel és kristályos mivoltukat csak a sarkított fényre való hatás árulja el.

A vaterit a páncélban kryptokristályos. A kalcit előfordul: I. Egyes kristályokban, mégpedig 1. szemcsésen, 2. táblás kialakulású kristályokban, 3. cyklikus képződményekben. II. Kristályaggregátumokban, azaz korongalakú sphaeritekben. III. Kryptokristályosan. A három főeset csak rendkívül ritkán kombinálódik egymással. Valódi gömbös vagy félgömbös sphaerokristályok az eredeti állapotú mozaikpáncélban nem fordulnak elő, ezek mindig másodlagos képződmények.

A mozaikelemek általában xenomorphok és a mozaikpáncél szerkezete a petrographusok panallotriomorph szövetének felel meg. Kimutatható volt, hogy a sphaerites mozaikpáncél kialakulása idiomorph sphaeritekkel indul meg és a hypidiomorphián át jut el a panallotriomorph szövethez.

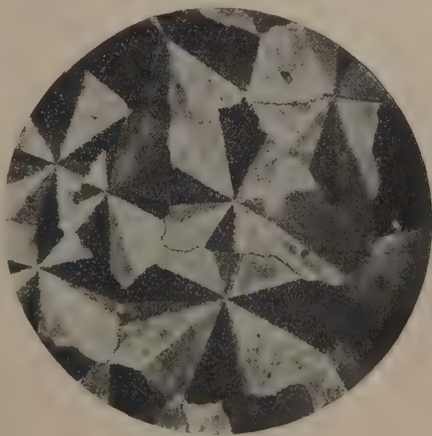


Fig. 3. ábra.



Fig. 4. ábra.

Az optikai orientáció a kryptokristályos és az egyes, kristályokból álló mozaikpáncélban rendesen olyan, hogy az optikai tengely a cuticula felületével párhuzamosan helyezkedik el. Ritka az az eset, hogy az optikai tengely merőleges a cuticula felületére. Az egyes kristályok rezgésirányai egymáshoz képest legtöbbször nincsenek egységesen orientálva; azonban bizonyos mechanikailag értelmezhető szerkezetek és a cyklikus képződmények esetében a rezgésirányok a legtöbb esetben egységesen orientáltak, mégpedig úgy, hogy az ú. n. viszonylagos optikai jelleg, amelyet a mechanikai szerkezeteknél az egyes kristályok alaktani hossztengelyére, a cyklikus képződményeknél pedig az egyes ékek sugarára vonatkoztatunk, leginkább negatív. A sphaeritek mindig negatívok.

Az uralkodó vagy részleges morphochalicosissal bíró állatok vizsgálata azt mutatta, hogy bizonyos típusokat lehet megkülönböztetni. A páncélképződésnek ezeket a típusait a következő bélyegek alapján jellemezhetjük: 1. A cuticula mészviszonyainak általános jellege. 2. A kalciumkarbonát kristályos módosulatának ásványtani minősége 3. A mozaikelemek nagyságrendje. 4. Szövet (szerkezet). 5. Kristálytani alak. 6. Speciális kiképződés. 7. Optikai orientáció.

Így a következő típusokat állapítottam meg:

Cirrhipedia: *Lepas*-típus.

Ostracoda: *Iliodromus*-, *Xestoleberis*-, *Candona*-típus.

Cumacea: *Diastylis*-típus.

Isopoda: *Oniscus*-, *Ligidium*-, *Titanethes*-, *Idothea*-, *Cirolana*-, *Cymothoa*-, *Ceratothoa*-, *Emetha*-, *Sphaeroma*-, *Bopyrus*-típus.

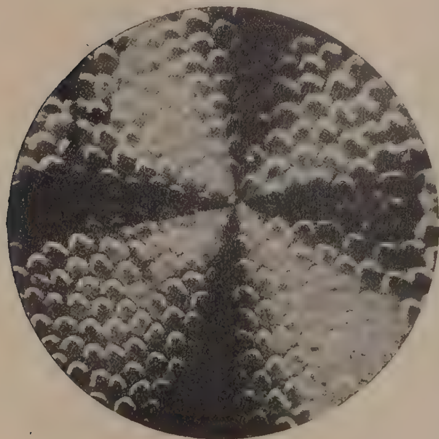


Fig. 5. ábra.

Amphipoda: *Phrosina*-, *Gammarus*-. *Urothoe*-, *Caprella*-típus.

Decapoda: *Alpheus*-típus.

Ezeken kívül van még egy achalicodermiás és egy amorphochalicosisos típus, amelyeknek majdnem minden rendben megvannak a maguk képviselői.

Minden típus jellemző egy bizonyos kisebb vagy nagyobb rokonsági körre (nem, alcsalád, család, alrend). Az egyes típusokon belül a mozaikpáncél topographiája (azaz a mozaikpáncél elterjedése a törzsben és a végtagokban az amorfmeszes és mésztelen részek elhelyezkedése) nagyon különböző lehet és bizo-

nyos rendszertani egységekre (faj, nem, alcsalád, család) jellemző bélyeg és úgy látszik, hogy ez általában sem individuális változásoknak, sem ivari kétalakúságnak vagy ontogenetikai változásoknak nincs alávetve. A mészviszonyokra vonatkozó ivari dimorphismust csak a *Bopyrus*-típuson, ontogenetikai változásokat csak a *Ceratothoa*-típusban észleltem (paraziták!).

Az Oniscoideáknál (*Oniscus*-, *Ligidium*-, *Titanethes*-típus) és a *Gammarus*-típusban egy bizonyos jellemző szegélyszerkezetet találtam, amely nagy valószínűség szerint mechanikai okokra vezethető vissza (orthotropia).

Megfigyeltem egy esetben (*Syspastus brevicornis*), hogy a vedlésben levő állatban az új mozaikpáncél már akkor elő van képezve, amikor a régi cuticulát az állat még nem vetette le.

A *Hyloniscus riparius* nevű ászkában az utolsó torszelvényekben tartalékmésztesteket találtam, amelyek vateritből állanak és a bélcsatorna mellett helyezked-

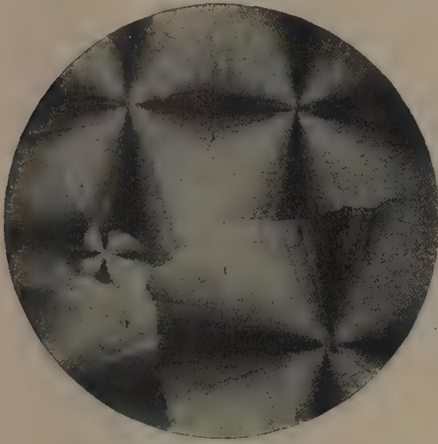


Fig. 6. ábra.

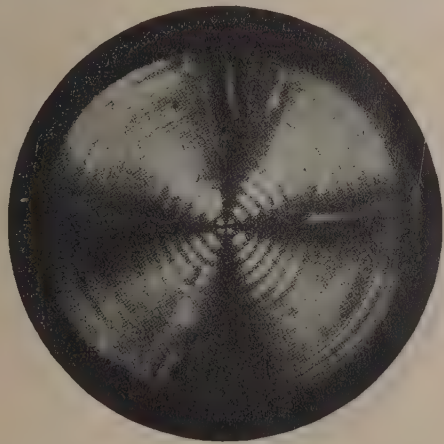


Fig. 7. ábra.

nek el. Ezek nyilván analogok az Astacura-rákok rákszemeivel (gastrolithok) és előfordulásukat egy ászkában nem régiben állapította meg VERHOEFF K. W,

Érdekes megállapításokat tettem a *Naesa bidentata* nevű ászkán. Ennek két utolsó potrohlábán erős redők vannak, amelyek a lélekző felületet nagyobbítják. Ez a felületnagyobbítás azért vált szükségessé, mert a három első pár potrohláb mozaikpáncélos és így a gázcserére alkalmatlan. A redőket tehát kompenzáló berendezésnek tekinthetjük.

Ha a megvizsgált állatokat és vizsgálati eredményeket rendszertan-származástani és biologiai (oekologia-ethologiai) szempontból vizsgáljuk, kitűnik, hogy az achalicodermia és az amorphochalicosis kétféle lehet, t. i. elsődleges és másodlagos. Ezen megállapítás alapján a cuticula mészviszonyait a következő származástani sorba állíthatjuk:

↑ elsődleges achalicodermia	epacme
elsődleges amorphochalicosis	epacme
morhochalicosis	acme
másodlagos amorphochalicosis..........	paracme
↓ másodlagos achalicodermia	paracme

Az elsődleges achalicodermia jellemző az alsórendű rákok (Entomostraca) primitív rendjeire és a fejlettebb rendekben a primitív alakokra. Az elsődleges amorphochalicosis megtalálható az alsórendű rákok rendjeinek fejlettebb, specializáltabb alakjainál, a Leptostraca rendben és a legprimitívebb felsőbbrendű rákoknál (Malacostraca).

A morphochalicosis a legmagasabb és erősen specializált Entomostrakákon jelenik meg és a primitív Malacostraca-rendekben a magasabb alrendek sajátja. A magasabb fejlettségű Malacostracáknál a morphochalicosis normális állapot és mint ilyen, már a primitívebb rendekre jellemző.

A másodlagos amorphochalicosis a Malacostracák magasabb rendjeiben fordul elő és itt a specializált, levezetett, legmagasabban fejlett alakok sajátsága. Ugyanúgy csak a Malacostracáknál találkozunk a másodlagos achalicodermiával is. Mindkettő arra vezethető vissza, hogy az élősködés, a mimetikus védettség, rejtett,

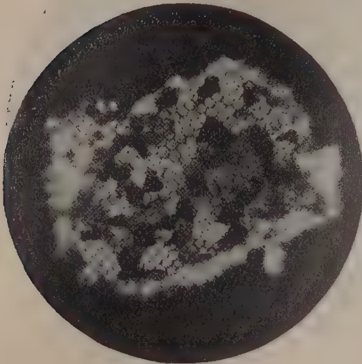


Fig. 8. ábra.

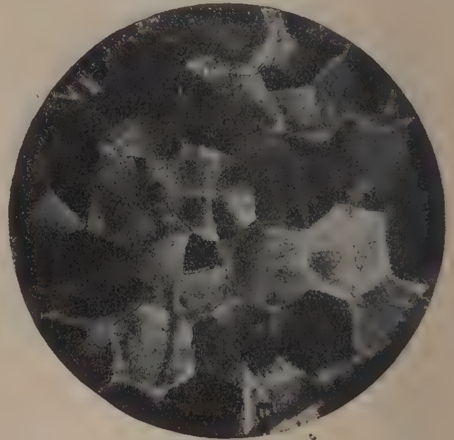


Fig. 9. ábra.

védett tartózkodási hely vagy a planktoni életmód feleslegessé tették a kemény, de súlyos mozaikpáncélt és ezért a cuticulába csak a lágyabb, de könnyebb amorf mész rakódott be, vagy pedig az teljesen mésztelen maradt.

Vannak testrészek, amelyeknek achalicodermiája fiziológiai vagy mozgásmechanikai okokra vezethető vissza. Ha az uralkodó morphochalicosis másodlagosan eltűnik, a mechanikailag erősen igénybe vett helyeken részleges morphochalicosis vagy amorphochalicosis maradhat vissza.

A szemeken végzett vizsgálatok nemcsak megerősítették Wolsky (Zool. Anz. LXXX., 1929, p. 56—64) megfigyeléseit, hogy némely szárazföldi ászka szemének cornealencséiben kettőstörő réteg van, hanem leleteit ki is terjesztették. Kitűnt, hogy ez így van az *Emetha*- és *Bopyrus*-típusok kivételével az összes Isopoda-típusoknál és a *Gammarus*-típusnál is. A kettőstörő réteg anyaga kalcit, amelynek kristálytani és optikai viszonyai a szemekben meglehetősen változatosak.

A kalcit kettőstörésének okvetlen érvényesülnie kell, amikor az optikai tengely nem pontosan merőleges a felületre. Mivel azonban ez csak kivételes eset, szá-

molnunk kell azzal, hogy a kettőstörés beáll és az ommák cornealencséi által vetett ordinárius és extraordinárius kép keletkezik, amely képek elméletileg csak akkor esnek össze, fedik egymást, ha az optikai tengely a metszet síkjába esik, ami a legtöbb szárazföldi ászkánál megvan. Ha ez az eset nem áll fenn, vagy a szem mozaikpáncélja sphaeritekből áll, akkor, mint a kísérletek mutatják, ordinárius és extraordinárius képek keletkeznek. Úgy látszik, a kalcitréteg és a chitin határán esetleg beálló teljes visszaverődésen kívül az ommában nincs olyan berendezés, amely a képeket egyesítené vagy a feleslegeset kiküszöbölné. Azonban ennek ellenére sem kell kettőslátásra gondolnunk, mert egyrészt a kettőstörő réteg vékonysága következtében a két kép távolsága olyan kicsiny, hogy gyakorlatilag alig jöhet tekintetbe, másrészt az ommák rhabdomjai funkcionális egységek, amiáltal a kettőslátás eleve lehetetlenné válik.

Nem tartom azonban kizártnak, hogy ez az erősebben fénytörő kalcitréteg az oka részben annak, hogy ezek az ommák ú. n. appositiós szemek. Ez a réteg ugyanis, szemben hasonló, de kalcitmentes lencsékkel, bizonyos focuskülönbséget okoz, amenynyiben a gyujtóponttávolság kisebb lesz. Ez a focuskülönbség azáltal egyenlítődik ki, hogy az omma percipiáló része, a rhabdom, szorosan a kristálykúp hátulsó végéhez húzódott fel, miáltal az appositiós szem szövettani képe áll elő.

A mellékelt néhány fénykép szolgáljon arra, hogy a rákok páncéljának változatos és érdekes szerkezetéről némi fogalmat nyerjünk.

DIE KALKEINLAGERUNGEN DES CRUSTACEENPANZERS IN POLARISIERTEM LICHT.

Von Dr. E. Dudich (Budapest).

Angeregt durch Herrn Prof Dr. W. J. Schmidt (Giessen) stellte ich in den Jahren 1928 und 1929 in dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut (Tihany, Direktor Prof. Dr. B. Hankó) und in dem mineralogisch-geologischen Institut der Kgl. Ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen (Sopron, Direktor Prof. Dr. N. Vendl) polarisationsmikroskopische Untersuchungen über die Kalkeinlagerungen des Integumentes der Krebstiere an. Da die Veröffentlichung meiner ziemlich umfangreichen und mit mehreren Tafeln, mikrophotographischen Lichtbildern und Zeichnungen ausgestatteten Arbeit voraussichtlich noch gewisse Zeit in Ausspruch nehmen wird, halte ich es für ratsam und angebracht, die Quintessenz meiner erzielten Ergebnisse in gedrängter und allerkürzester Form zu publizieren.*

Der hier veröffentlichte Text deckt sich fast wörtlich mit dem zusammenfassenden Kapitel meiner Abhandlung und ist als eine vorläufige Mitteilung zu betrachten. Die ausführliche Besprechung der Geschichte des Themas und der Literatur, die Angaben über Material und Methode, Terminologie, sowie die eingehende Darstellung der Einzelnergebnisse, kurz und gut die Grundlagen, Beweise und Prämissen der hier mitgeteilten Behauptungen werden in meiner endgültigen Arbeit,

* Siehe auch: Zoologischer Anzeiger, LXXXV, 1929. p, 257—264.

welche bereits druckfertig vorliegt und in ungarischer und deutscher Sprache erscheinen wird, nachgeholt werden.

Es wurden 215 Arten untersucht, welche sich auf 14 Ordnungen verteilen. Die Hauptuntersuchungsmethode war die polarisationsmikroskopische, jedoch wurden auch chemische und röntgenologische Verfahren angewandt.

Durch das Konservieren wird das Calciumcarbonat in der Cuticula des lebenden oder überlebenden Tieres nicht wesentlich verändert. Sekundäre, postmortale Umkristallisationen sind möglich, aber sie sind von dem primären, ursprünglichen Zustande gut unterscheidbar und durch sie wird der ursprüngliche Zustand nicht bis zum Verkennen verändert.

Betreffs der Calciumcarbonatverhältnisse der Cuticula kann man die folgenden Zustände unterscheiden: I. Achalicodermie: Kalkeinlagerungen fehlen. II. Chalicodermie: Kalkeinlagerungen vorhanden: 1. Amorphochalicose: der Kalk ist amorph. 2. Morphochalicose oder Krystallochalicose: der Kalk ist kristallinisch. Es ist zu betonen, dass kristallinischer Kalk gewöhnlich und regelmässig bei einer grossen Anzahl von Arten in der Cuticula des lebenden Tieres vorkommt. Die obigen Fälle können sich miteinander kombinieren, so dass amorpher und kristallinischer Kalk, sowie kalkfreie Stellen in einem und demselben Tiere gleichzeitig vorkommen können. Diese reinen oder kombinierten Zustände ergeben den allgemeinen Charakter der cuticularen Kalkverhältnisse.

Der kristallinische Kalk bildet in der Cuticula einen Mosaikpanzer, welcher aus Bauelementen verschiedener Modifikation und Form zusammengesetzt ist.

Das Material des Mosaikpanzers besteht mineralogisch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aus Calcit, sehr selten aus Vaterit. Der Panzer ist immer monomineralisch (d. h. es kommt immer nur die eine kristallinische Calciumcarbonatmodifikation vor) und holokristallinisch (d. h. es gibt keine anorganische Grundmasse zwischen den Krystallen). Nach der Grössenordnung der kristallinischen Elemente kann der Kalk mikrokristallinisch oder kryptokristallinisch sein.

Vaterit ist in dem Panzer kryptokristallinisch. Calcit kommt vor: I. in Einzelkristallen, und zwar 1. körnig, 2. als tafelförmig ausgebildete Kristalle, 3. in cyclischen Gebilden; II. in Kristallaggregaten, d. i. in scheibenförmigen Sphäriten; III. kryptokristallinisch. Die drei Hauptfälle kombinieren sich äusserst selten miteinander. Wahrhaftige, kugelige Sphärokristalle kommen ursprünglich in dem Mosaikpanzer nicht vor, sie sind immer sekundäre Gebilde.

Die Mosaikelemente sind im allgemeinen xenomorph und der Bau des Mosaikpanzers entspricht der panallotriomorphen Struktur der Petrographen. Es ist nachweisbar, dass die Ausbildung des sphäritischen Mosaikpanzers mit idiomorphen Sphäriten beginnt und es durch die Hypidiomorphie zu der panallotriomorphen Struktur kommt.

In dem kryptokristallinischen und aus Einzelkristallen bestehenden Mosaikpanzer ist die optische Orientation derart, dass die optische Achse gewöhnlich parallel mit der Hautoberfläche liegt und nur selten senkrecht darauf steht. Die Schwingungsrichtungen der Einzelkristalle sind gegeneinander meistens nicht einheitlich orientiert. In gewissen mechanisch bedingten Strukturen und in den cycli-

schen Gebilden dagegen ist die Orientation der Schwingungsrichtungen am meisten einheitlich, und zwar der auf die morphologische Längsachse der Kristalle oder auf den Radius der cyclischen Komponenten bezogene relative optische Charakter ist in den meisten Fällen negativ. Die Sphärite sind immer negativ.

Die Untersuchung der Tiere mit vorherrschender oder mit partieller Morphochalicose hat gezeigt, dass gewisse Typen sich unterscheiden lassen. Diese Typen der Panzerbildung können durch die nachstehenden Merkmale charakterisiert werden: 1. Allgemeiner Charakter der Kalkverhältnisse. 2. Mineralogische Beschaffenheit der kristallinischen Kalkmodifikation. 3. Grössenordnung der Mosaikelemente. 4. Struktur. 5. Kristallographische Form. 6. Spezielle Ausbildung. 7 Optische Orientation. So liessen sich die folgenden Typen aufstellen:

Cirrhipedia: *Lepas*-Typus.

Ostraeoda: *Iliodromus-*, *Xestoleberis-*, *Candona*-Typus.

Cumacea: *Diastylis*-Typus.

Isopoda: *Oniscus-*, *Ligidium-*, *Titanethes-*, *Idothea-*, *Cirolana-*, *Cymothoa-*, *Ceratothoa-*, *Emetha-*, *Sphaeroma-*, *Bopyrus*-Typus.

Amphipoda: *Phrosina-*, *Gammarus-*, *Urothoe-*, *Caprella*-Typus.

Decapoda: *Alpheus*-Typus.

Es gibt ausserdem einen Typ der Achalicodermie und einen Typ der Amorphochalicose, welche beide fast überall ihre Vertreter haben.

Ein jeder Typus ist für gewisse, engere oder weitere Verwandtschaftskreise (Gattung, Subfamilie, Familie, Unterordnung) charakteristisch. Innerhalb der Typen ist die Topographie des Mosaikpanzers (d. i. die Verbreitung des Mosaikpanzers in dem Rumpf und in den Gliedmassen, die Lokalisation der amorphkalkigen und kalkfreien Stellen) sehr verschieden und für gewisse systematische Kategorien (Art, Gattung, Unterfamilie, Familie) ein bezeichnendes Merkmal, welches im allgemeinen von der individuellen Variation, von dem geschlechtlichen Dimorphismus und von den ontogenetischen Veränderungen unabhängig zu sein scheint. Sexueller Dimorphismus bezüglich der Kalkverhältnisse ist bei dem *Bopyrus*-Typ, ontogenetische Veränderung bei dem *Ceratothoa*-Typus nachweisbar (Parasiten!).

Bei den Typen der Oniscoideen (*Oniscus-*, *Ligidium-*, *Titanethes*-Typ) und bei dem *Gammarus*-Typ finden wir eine gewisse charakteristische Randstruktur, welche höchstwahrscheinlich mechanisch bedingt ist (Orthotropie).

Es wurde beobachtet, dass der neue Mosaikpanzer bei der Häutung manchmal *(Syspastus brevicornis)* schon vor dem Abwerfen der alten Cuticula vorgebildet sein kann.

Hyloniscus riparius besitzt in den letzten Thoracomeren zwei neben dem Darm liegende Kalkreservekörper, welche aus Vaterit bestehen. Sie sind offenbar den Krebsaugen (Gastrolithe) der Astacuren analog und ihr Vorkommen bei einem Isopoden wurde unlängst von Dr. K. W. Verhoeff festgestellt.

Der Isopode *Naesa bidentata* hat an den beiden letzten Pleopoden starke Falten, welche die respisatorische Oberfläche vergrössern. Sie sind als kompensatorische Einrichtungen aufzufassen, weil die drei ersten Pleopoden einen Mozaikpanzer haben, wodurch sie für den Gaswechsel ungeeignet werden.

Aus der systematisch-phylogenetischen und biologischen Betrachtung der Ergeb-

nisse und des Materials geht es hervor, dass sowohl die Achalicodermie, als auch die Amorphochalicose entweder primär oder sekundär sein kann. Die unterschiedenen Fälle der cuticularen Kalkverhältnisse können in die folgende phylogenetische Reihe eingeordnet werden:

↑ primäre Achalicodermie	Epacme
primäre Amorphochalicose	Epacme
Morphochalicose	Acme
sekundäre Amorphochalicose	Paracme
↓ sekundäre Achalicodermie	Paracme

Primäre Achalicodermie ist für die primitiven Ordnungen der Entomostraken und in den höheren Ordnungen derselben für die primitiveren Formen charakteristisch. Primäre Amorphochalicose findet sich bei den höheren Formen der Entomostrakenordnungen, bei den Leptostraken, sowie bei den niederen, primitivsten Malakostraken.

Die Morphochalicose ist den höchsten und stark spezialisierten Entomostraken, unter den primitivsten Malakostraken den höheren Unterordnungen eigen. Bei den höher entwickelten Malakostraken ist die Morphochalicose ein normaler Zustand und als solcher schon für die primitiveren Unterordnungen charakteristisch.

Die sekundäre Amorphochalicose findet sich in den höheren Ordnungen der Malakostraken und sie ist eine Eigenschaft der spezialisierten, abgeleiteten, höchstentwickelten Formen. Die sekundäre Achalicodermie kommt nur bei den Malakostraken vor und sie wird, gleich der sekundären Amorphochalicose, durch den Parasitismus, mimetische Geschütztheit, verborgenen Aufenthaltsort oder planktische Lebensweise bedingt.

Es gibt Körperteile, deren Achalicodermie auf physiologische oder bewegungsmechanische Ursachen zurückzuführen ist. Beim sekundären Verschwinden der herrschenden Morphochalicose können partielle Morphochalicose oder Amorphochalicose an den mechanisch stark in Anspruch genommenen Stellen erhalten bleiben.

Die Angaben von Wolsky (Zool. Anz. LXXX. 1929, p. 56—64) über das Vorhandensein einer doppelbrechenden Schicht in der Cornealinse einiger Landisopoden wurden bestätigt und die Befunde erweitert. Sie kommt (den *Emetha*- und *Bopyrus*-Typ ausgenommen) bei den sämtlichen erwähnten Isopodentypen und bei dem *Gammarus*-Typus vor. Die Schicht besteht aus Calcit, dessen kristallographische und optische Verhältnisse in den Augen ziemlich mannigfaltig sind.

Die Doppelbrechung des Kalskpates muss unbedingt zur Geltung kommen, wenn die optische Achse nicht genau senkrecht auf der Oberfläche steht. Da dies aber nur ausnahmsweise der Fall ist, müssen wir mit der Doppelbrechung und mit der Entstehung ordinärer und extraordinärer Bilder, entworfen durch die Cornealinsen der Ommata, rechnen, welche Bilder sich theoretisch nur in dem Falle überdecken, wenn die optische Achse in der Schnittebene fällt. Dies ist bei den meisten Landisopoden der Fall. Wenn dieser Fall nicht besteht, oder der Mosaikpanzer des Auges aus Sphäriten zusammengesetzt ist, entstehen ordinäre und extraordinäre Bilder, wofür auch die angestellten Versuche sprechen. Ausser einer Totalreflexion an der

Grenze der Calcitschicht und des Chitins scheint keine Möglichkeit, keine Einrichtung in dem Omma gegeben zu sein, um die Bilder wieder zu vereinigen oder die unnötigen zu eliminieren. Trotzdem dürfen wir kein verdoppeltes Sehen annehmen, weil einerseits die Entfernung der beiden Bilder infolge der Dünnheit der doppelbrechenden Schicht so gerint ist, dass sie praktisch gar nicht in Betracht kommen kann, andererseits weil die Rhabdome der Ommen funktionelle Einheiten darstellen, wodurch ein verdoppeltes Sehen unmöglich gemacht wird.

Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die Appositionsnatur dieser Augen zum Teil durch das Vorhandensein der stärker lichtbrechenden Calzitschicht bedingt ist, da diese gegenüber ähnlicher Linsen ohne Calcitschicht eine Focusdifferenz, eine Verminderung der Brennweite verursacht. Die Focusdifferenz würde dadurch ausgeglichen, dass der perzipierende Teil des Ommas, das Rhabdom, dicht an das Hinterende des Krystallkegels herangerückt ist.

Die beigegebenen Lichtbilder mögen dazu dienen, einen schwachen Begriff von den mannigfaltigen und den interessanten Bauverhältnissen des Crustaceenpanzers zu geben.

Die Überlassung der Klischés verdanke ich der akademischen Verlagsgesellschaft zu Leipzig.

Budapest, den 31. Juli 1929.

ÁBRAMAGYARÁZAT. — FIGURENERKLÄRUNG.

Fig. 1. ábra. *Oniscus asellus.* Az egyes kristályokból álló mozaikpáncél keresztezett nicolok közt. — Der aus Einzelkristallen zusammengesetzte Mosaikpanzer unter gekreuzten Nicols. 1×172.

Fig. 2. ábra. *Titanethes Dahli.* Egy torszelvény hátlemezének közepe keresztezett nicolok közt. Jól látható a szegélyszerkezet. — Mittelteil einer thoracalen Rückenplatte. Die Randstruktur ist gut sichtbar. Nicols gekreuzt. 1×42.

Fig. 3. ábra. *Cirolana neglecta.* A cyklikus képződményekből álló mozaikpáncél keresztezett nicolok közt. — Der aus cyclischen Gebilden bestehende Mosaikpanzer unter gekreuzten Nicols. 1×172.

Fig. 4. ábra. *Cirolana neglecta.* A mozaikpáncél sötétlátómezős vizsgálatkor. — Mosaikpanzer im Dunkelfeld. 1×180.

Fig. 5. ábra. *Pallasiella quadrispinosa.* A mozaikpáncél egy nagy sphaeritje keresztezett nicolok közt. — Ein grosser Sphärit aus dem Mosaikpanzer unter gekreuzten Nicols. 1×172.

Fig. 6. ábra. *Alpheus dentipes.* A kopoltyúfedő sphaeritmozaikja keresztezett nicolok közt. — Sphäritmosaik aus dem Branchiostegit unter gekreuzten Nicols. 1×172.

Fig. 7. ábra. *Sphaeroma serratum.* Másodlagosan képződött sphaerokristály BETRAND-féle kereszttel. — Sekundär gebildeter Sphärokristall mit BERTANDschem Kreuz. 1×172.

Fig. 8. ábra. *Ligia italica.* A szem keresztezett nicolok közt. — Das Auge unter gekreuzten Nicols. 1×42.

Fig. 9. ábra. *Sphaeroma serratum.* A szem egy részlete keresztezett nicolok közt. — Ein Teil des Auges unter gekreuzten Nicols. 1×172.

NÉHÁNY ÉRDEKESEBB ALSÓRENDŰ SZERVEZET A BALATONBÓL ÉS ANNAK KÖRNYÉKÉRŐL.

Írta: Dr. Scherffel Aladár (Tihany).

Három ábrával.

Közleményemben egynéhány fajt szándékozom röviden felsorolni, melyeket vizsgálataim folyamán találtam; melyek részben a „Balaton Monografiá"-ban nincsenek felemlítve, részben talán Magyarországra nézve is újak. E tekintetben e közlemény mintegy folytatása az én, a „Folia Cryptogamica"-ban megjelenendő „Einige Daten zur Kenntnis der Algen des Balatonsee-Planktons" című dolgozatomnak.

A tudományra nézve új alakokat csak még tüzetesebb megvizsgálásuk után, más alkalommal szándékozom közzétenni.

A Balatonból.

Apiocystis Brauniana Naeg. var. *caput medusae* Bohlin. (Pascher. Die Süsswasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 5. *Chlorophyceae II.* p. 45. Fig. 24.[1]) Moszatfonalakon.

Oedogonium varians Wittr. et Lund. (Pascher. Süsswasserfl. Heft 6., p. 205. Fig. 298. és p. 206.) Ugyanazon próbában mint az előbbi. A Balatonból nem ismeretes, de valószínűleg Magyarországra nézve is új.[2]) Determinavi 1929 június 27-én. Elég gyakori.

Cylindrocapsa geminella Wolle var. *minor* Hansgirg. Először észleltem 1928 április 22-én egy próbában, melyet Dr. Cholnoky Béla úr a tihanyi Belsőtóból hozott az intézetbe. Ugyanazon év nyarán, szintén a Belsőtóban, talált Szemes Gábor polgári iskolai tanár úr egynéhány fonalat, míg azután 1928 augusztus végén, *Cladophora* társaságában nagyobb mennyiségben előkerült a Balatonból is (leg. Szemes). Én magam közöltem e moszatot 1902-ben Iglóról (Növénytani Közlemények, I. köt., p. 111), hol azt legelőször 1897-ben találtam. Ugyanebben az időben a *Balaton* környékéről alighanem már Istvánfi látta, mert a Balaton Monografiában (II. köt., 2. rész, 1. szakasz, Budapest, 1897) a 108. oldalon közölt, 11. ábrája minden valószínűség szerint nem tartozik a *Tribonema (Conferva) bombycinahoz*, hanem a *Cylindrocapsa geminellanak* oosporákat képző fonala.

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenbg. var. *elongatum* Bréb. (illetőleg „*truncatum*" Gutw.).

[1] Az idézett ábra mindig azon ábrára vonatkozik, mely megegyezik az általam észlelt alakkal.

[2] Annak eldöntésére, vajjon az illető szervezet Magyarországra nézve új, vagy nem, a megfelelő irodalom hiányában nem vállalkozhattam.

Egynéhány példány a Balaton planktonjában. Tihany, 1929, április hó 22-én. A majdnem egyenes s párhuzamos falu sejtek hossza 640—672 μ, vastagságuk 40 μ, ami arra vall, hogy itt a var. *elongatum Bréb.* van dolgunk. A sejtfal azonban színtelen, sima s — középszerű nagyíttásnál —, úgy látszik, nem csikolt; feltűnő, hogy a sejt csak a végek közelében, úgyszólván hirtelenül, kúpalakúlag hegyeződik úgy. mint egy hegyezett ceruza, vagy az ívlámpák szénrúdja (lásd West W. és G. S. West. A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I. Pl. XVIII., Fig. 4.), a csúcs *levágott* s kissé megvastagodott falu. (Fig. nostr. 1.) Egészben hasonlított a var. *angolense* West et G. S. West-hez (l. c. p. 149, Pl. XVIII. Fig. 6.), de ez még hosszabb és csúcsai lekerekítettek. Ilyen hirtelenül hegyesedett s levágott végű formák részére, Gutwinski alkotta a „var. *truncatum*"-ot (lásd West l. c. p. 148.) s így a mi formánk nemcsak var. *elongatum*, hanem egyúttal „var. *truncatum*" is. A mi formánk jóformán a var. *elongatum* és a var. *angolense* közt áll, sőt a színtelen, s nem csikolt sejtfal tekintetében az utóbbival egyezik. Istvánfi

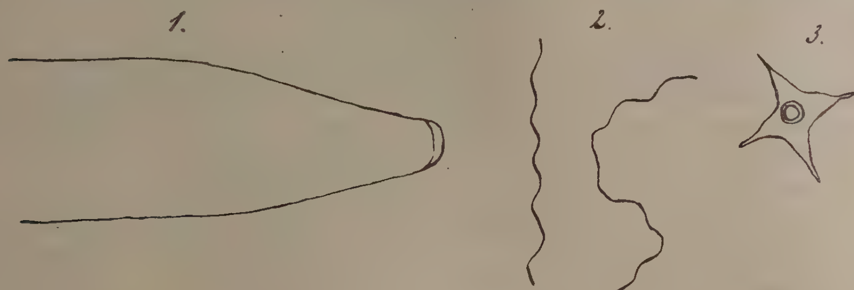


Fig. 1. ábrá. *Closterium acerosum* (Sclrank) Ehrenbg. war. *elongatum* Breb. Sejt vége — Spitze der Zelle. × 355.
Fig. 2. ábra. *? Spirulina laxissima* G. S. West. × 372.
Fig. 3. ábra. *Tetraëdron regulare* Kütz var. *Incus* Teiling. × 500.

Closterium acerosuma, 170 μ hosszú s 15 μ vastag sejtekkel (Balaton-Monografia, p. 126) nem azonosítható ezen varietasokkal, hanem inkább a var. *minus* Hantzsch-nak vehető, melyet 1928-ban a Balaton planktonjában szintén (lásd a megjelenendő dolgozatomat: „Einige Daten stb." Folia cryptogamica) megtaláltam.

Fragilaria parasitica W. Smith. (Meister Fr.: Die Kieselalgen der Schweiz. 1912. Taf. VI. Fig. 11). Mint epifita *élő Cymatopleura elliptica-* és *Nitzschia sigmoidean;* a Balaton planktonjában nem ritka. A Balaton-Monografiában sem Istvánfi, sem Pantocsek említi. Feltűnő, hogy ezen Diatomacea-epifiták, éppúgy, mint az epifitikus *Leptothrix*-szerű bacteriumok a „Kanalraphe"-val bíró formákat, nevezetesen a *Nitzschia*-fajokat kedvelik, más Diatomaceákat ellenben kerülik. Említésre méltó továbbá, hogy míg epifitikus Bacillariaceák Bacillariaceákon itt gyakoriak, ilyeneket Iglón nem találtam.

? Spirulina laxissima G. S. West. (Pascher: Süsswasserflora. Heft 12., p. 345, Fig. 415; bal ábra.) Egyszer, 1929, június 25-én. Állott balatoni planktonban. Spiralisan tekert, színtelen, hajlékony, kigyózó, vékony fonalak, 4 μ magas és 12 μ hosszú tekervényekkel. (Fig. nost. 2.)

Ha szervezetünk tényleg a *Spirulina laxissima* G. S. WEST, akkor itteni előfordulása igen érdekes, mert ezen fajt eddig csak Afrikában és Ausztráliában találták.

Chlorochromonas minuta LEWIS. (PASCHER: Süsswasserflora. Heft 11, p. 25. Fig. 13.) Állott balatoni planktonpróba, felületi hártyájában (neuston) bacteriumok között, melyekkel táplálkozik; nagy mennyiségben. Tihany, 1928 augusztus elején. Eddig csak Észak-Amerikából ismeretes.

Dinobryon divergens var. *angulatum* CHODAT. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 2, p. 78, Fig. 126.) Egynéhány, leginkább üres colonia a Balaton planktonjában. Tihany, 1929 június havában.

Ezt a *Dinobryon*-fajt a Balatonban eddig nem észlelték, de a Sióban való előfordulását már régebben (1901) PROF. DR. IFJ. ENTZ GÉZA kimutatta. (Beiträge zur Kenntniss des Planktons des Balatonsees. Függelék a Monografia II. köt. 1. részéhez, p. 8. Fig. 1*b*.)

Rhynchomonas nasuta (STOKES) KLEBS. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 1, p. 103, Fig. 195.) Állott planktonpróbában, elég gyakori.

Tetracladium Marchalianum DE WILD. Ennek a leginkább mocsárvízben előforduló gombának egy élő példányát találtam *Myriophyllum* között. 1929 január 29-én.

Pythium gracile SCHENK. *Vaucheriában* az aszófői nádasból. 1929 június 28-án.

Entophlyctis Vaucheriae (FISCH) az előbbinek társaságában. Ugyanott.

Pseudospora leptoderma SCHERFF. Ugyanott *Vaucheria* elhalt fonalaiban.

Lagenidium brachystomum SCHERFF. Ez a tőlem Iglón felfedezett Bacillariacea parasita szintén *Synedra Ulnában* került elő, *Cladophora glomerata* közt, melyet DR. KOL ERZSÉBET kisasszony a Balaton partján, a Szántódi-rév mellett gyüjtött; 1928 október 15-én. Elég gyakori.

Az intézet teknősbéka bassinjéből.

Micractinium pusillum FRESEN. (= *Richteriella botrydoides* [SCHMIDLE] LEMM). Rengeteg mennyiségben, majdnem tiszta kultúrát alkotott s e víztartó vizét sötétzöldre színezte. 1929 június havában. De előfordul e szép moszat a tihanyi Belsőtóban is, hol SZEMES találta meg 1928 nyarán; továbbá a Kővágó-őrsi quarzitgödrökben (egy Formolban konzervált próbában, melyet PROF. DR. GELEI JÓZSEF úr 1928 szept. 25-én ott gyüjtött s nekem átvizsgálás céljából megküldte).

A tihanyi Belső-tóból.

Mesostigma viride LAUTERB. Ennek a nem gyakori és morphologiai szempontból igen érdekes szervezetnek — melyet Magyarország területén én találtam először 1903-ban — (Budapesti Egyetemi Növénykert tava) egynéhány példányát itt láttam 1928 április 22-én.

Scherffelia ovata PASCHER. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 4, p. 171. Fig. 127 d—g.) Egy példányt 1928-ban nyáron.

Amylophagus algarum SCHERFF. Zoocysták egy vastagabb *Oedogonium* elhalt sejtjeiben. 1928 április 22-én. Később máshonnét is.

Aphelidium Melosirae SCHERFF. *Melosira variansban.* Egyes kifalt sejtek, a jellemző táplálékmaradékkal. 1928. nyáron.

Hedriocystis pellucida HERTW. et LESS. 1928 szept. 20-án egy DR. KOL és SZEMES által gyüjtött próbában.

A tihanyi Külső-tóból.

Mougeotia corniculata HANSG. Elég gyakori volt egy próbában, melyet DR. KOL 1929 június hó 30-án gyüjtött s melyet azután kultúrában tartottam. Érett zygoták 1929 október elején. Ez az érdekes alak eddig csak Csehországból volt ismeretes. (Lásd PASCHER: Süsswasserfl. Heft 9, p. 43 és p. 44, Fig. 74.)

Szántódi-tó.

Amphiprora paludosa W. SM. Egynéhány élő példány. 1928 október közepén. Leg. DR. KOL. (EYFERTH-SCHOENICHEN. Einfachste Lebensformen. 5. Aufl. Taf. VII. Fig. 39.) De már 1928 nyarán láttam egy példányt SZEMES egyik próbájában, mely a Belső-tóból származott. Ennek a féligsós vízben előforduló érdekes Bacillariaceának e helyen való előfordulása igen érdekes s kivánatossá tenné e vizek pontos vegyi analysisét.

Kornyi-tóból (SZEMES-től 1928-ban gyüjtött próbák).

Microcystis parasitica KÜTZ. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 12, p. 62, Fig. 48.) Elég gyakori.

Chamaesiphon incrustans GRUN. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 12, p. 150, Fig. 186.)

Lyngbya Kützingii SCHMIDLE. (PASCHER: l. c. p. 402, n. 23.) Tömegesen.

Salpingoeca Bütschlii LEMM. (PASCHER: l. c. Heft 1, p. 82, Fig. 130.)

Mindezek a szervezetek egy sterilis *Oedogonium* fonalain.

Kővágóörs környékéről.

a) Az úgynevezett „Gábor-tó“-ból. A próbát gyüjtötte DR. VARGA LAJOS tanár úr 1929 július havában.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 5, p. 151, Fig. 171.) Nem ritka.

Tetraëdron caudatum var. *incisum* LAGERHEIM. (PASCHER: l. c. p. 151, Fig. 173.) Ritkább mint az előbbi.

Tetraëdron regulare KÜTZ var. *Incus* TEILING. (PASCHER: l. c. p. 150.) Szórványosan. Körülbelül oly széles, mint hosszú, tüskével együtt 14 μ; tüske 4 μ. Isthmusa 8 = 5 μ; a nagy centralis pyrenoidnak átmérője 4 μ. (3. ábra.) Eddig csak Svédországból ismeretes. A Süsswasserflora Fig. 168-tól kissé eltér.

Tetraëdron minimum (AL. BRAUN) HANSG. var. *scrobiculatum* LAGERHEIM. (PASCHER: l. c. p. 148.) Gyakori. Előfordul a Kornyi-tóban is. A *Tetraëdron minimumot* ISTVÁNFI is említi (Monografia, p. 119. n. 61), de nem ezt a varietását, mely a Süsswasserflora szerint nem közönséges, de ezen lelőhelyünkön uralkodó.

Tetrastrum staurogeniaeforme (SCHRÖDER) LEMMERMANN. (PASCHER: l. c. Heft 5, p. 177, Fig. 259.) Nem ritka.

Actinastrum Hantzschii LAGERHEIM. (PASCHER: l. c. Heft 5, p. 168, Fig. 237a.) Négy sejtből álló coenobiumok. Gyakori.

Closterium Cornu EHRENB. (W. WEST et G. S. WEST Monograph. Vol. I. Pl. XX. Fig. 1, 2.)

Pteromonas angulosa LEMMERMANN. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 4, p. 365, Fig. 332.) Nem nagyon gyakori.

Heteromastix angulata KORSCHIKOFF. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 4, p. 120, Fig. 76, 1.) Nem ritka. Eddig csak Oroszországból ismeretes.

Chroomonas Nordstedtii HANSG. Szórványosan.

Collodictyon triciliatum CARTER. Elég gyakori. Ennek az érdekes Flagellatának rendesen négy ostora van; de van egy kétostoros válfaja is. (Tihanyi Biológiai Intézet Teknősbéka-bassinje, 1928 aug. havában.)

b) „Alsókőhát" (Quarzit-medencék) PROF. DR. GELEI JÓZSEF úr formalinban konzervált próbái. Leg. 1928 szept. 25-én.

Stephanosphaera pluvialis F. COHN. Nagy mennyiségben! Már 1928 nyáron, körülbelül ugyanezen tájról hozott anyagban SZEMES GÁBOR megtalálta ezt a Sphaerellaceát élő állapotban és ezzel megállapította ottani előfordulását. Balaton-vidéki előfordulása azért nevezetes, mert magyarországi előfordulására vonatkozólag csak egyetlenegy adat van. Egy korábbi, ez ügyben hozzá intézett kérdésemre, kedves barátom, PROF. DR. FILARSZKY udv. tanácsos úr 1928 szept. 19-én szíves volt a következőket írni: „A *Stephanosphaera pluvialist* csak DR. CSERNI BÉLA gyűjtötte Gyulafehérváron a Tolvajkút kövei között. „Gyulafehérvár környékének flórája"; (a gyulafehérvári r. k. gymnasium értesítője, 1887, p. 103). Gyulafehérvár, 1888.„ Miután ez a sziklamedencéket kedvelő, szép és érdekes Phytoflagellata korántsem közönséges, örvendetes, hogy Kővágóörsön, tehát Csonka-Magyarországon is van egy, úgyszólván klasszikus lelőhelye.

Eudorina illinoisiensis PASCHER. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 4, p. 443, Fig. 404.) Nagy mennyiségben! A közös nyálkaburok felülete nem síma, hanem gyengén hullámos s a sejtek ostorpárjai a sekély nyálkatölcsérek aljából lépnek ki.

Ez a KOFOID-tól Észak-Amerikában felfedezett faj, Európában eddig csak egynéhány helyről ismeretes és Magyarországra nézve bizonyára új.

Lesenceistvánd és Tapolca lápjairól (nevezetesen két próba, melyet DR. KOL 1928 és 1929-ben gyüjtött, s melyet azután kultúrában fenntartottam).

Microthamnion strictissimum RABENH. Gyéren.

Chlorogibba trochisciaeformis GEITLER. (GEITLER: L. Archiv für Protistenkunde. Bd. 63 (1928), p. 78. Textfig. 7 e. u. Taf. 7, Fig. 5.) Szórványosan. Ezt az alakot csak nemrégen a lunzi Biológiai állomás hideg üvegházában GEITLER fedezte fel. Magyarországra nézve bizonyára új.

Vizsgálataim szerint a *Heterokontaekhez* való tartozása körülbelül biztos.

Chlorobotrys polychloris PASCHER. (PASCHER: Süsswasserfl. Heft 11, p, 50, u. p. 49, Fig. 30, két alsó ábra.) Nem ritka *Sphagnum* közt.

Carteria micronucleolata Korschikoff. (Pascher: Süsswasserfl. Heft 4, p. 156, Fig. 107 a.) Tapolcai láp; *Sphagnumból* kipréselt vízben 1929 jún. 30-án. Eddig csak Oroszországban találtatott.

Chlamydomonas microscopica G. S. West. (Pascher: Süsswasserfl. Heft 4, p. 274, Fig. 232.) Az előbbinek társaságában ugyanott 1929 jún. 30-án. Eddig csak Angliából ismeretes.

A stigma nem hiányzik!

Asterococcus superbus (Cienk.) Scherff. Egynéhány példányban.

Sirogonium sticticum Kütz. Egy élő, sterilis fonalnak rövid darabja. 1929 október 15-én.

Euglypha strigosa Ehrbg. Nem ritka; *Sphagnum* közt. „A Magyar Birodalom Állatvilága" című műben (Budapest, 1920) nincs felemlítve, de miután az *Euglypha ciliata* Ehrbg.-hez, — mely Magyarországban előfordul (lásd l. c. p. 82, Vermes, Coelenterata, Protozoa) — igen hasonló s a megkülönböztető jelleg a szájnyílás körüli páncéllemezek strukturájában kialakulásban van (lásd Eyferth-Schönichen Einfachste Lebensformen. 5. Aufl., Bd. II, p. 120, Abbild. 627) s csak jó lencsékkel s pontos vizsgálatnál észrevehető, nem lehetetlen, hogy már mások is látták, de *Euglypha ciliatanak* vették

Biomyxa vagans Leidy. Ennek a szép, de úgy látszik nem gyakori Rhizopodának egy gyönyörű, tipikus, élő példányát találtam 1929 március 8-án, abban a próbában, melyet Dr. Kol 1928 szept. havában Lesence-Istvánd mellett gyüjtött volt. Magyarországra nézve valószínűleg új; az előbb idézett 1920. évi fauna-katalógusban nincs felemlítve.

Kedves kötelességemnek tartom az igen tisztelt gyüjtőknek e helyen is köszönetet mondani.

Tihany, 1929 november 11-én.

EINIGE INTERESSANTERE NIEDERE ORGANISMEN AUS DEM BALATON UND DESSEN UMGEBUNG.

Von Aladár Scherffel (Tihany).

Mit 3 Figuren.

In vorliegender Mitteilung gedenke ich kurz einige Arten aufzuzählen, welche ich im Verlaufe meiner Untersuchungen fand; welche teils in der „Balaton-Monographie" nicht erwähnt, teils vielleicht sogar für Ungarn neu sind. In dieser Hinsicht stellt diese Arbeit gewissermassen eine Fortsetzung meiner in den „Folia Cryptogamica" zu erscheinenden und: „Einige Daten zur Kenntnis der Algen des Balatonsee-Planktons" betitelten Mitteilung dar.

Die für die Wissenschaft neuen Formen gedenke ich erst nach deren eingehenderem Studium bei anderer Gelegenheit und an anderer Stelle zu publizieren.

Aus dem Balaton.

Apiocystis Brauniana NAEG. var. *caput medusae* BOHLIN (PASCHER A. Die Süsswasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Heft 5. *Chlorophyceae* II. p. 45. Fig. 24.[1] Auf Fadenalgen.

Oedogonium varians WITTR. et LUND (PASCHER l. c. Heft 6. p. 205. Fig. 298 u. p. 206). In derselben Probe, wo die vorige Art, genug häufig. Det. 1929. 27/I. War aus dem Balaton nicht bekannt. Für Ungarn wahrscheinlich neu.[2]

Cylindrocapsa geminella WOLLE var. *minor* HANSG. Das erstemal beobachtete ich sie den 22. April 1928 in einer Probe, welche Herr DR. BÉLA CHOLNOKY aus dem „Belső-tó" in's Institut brachte. Im Sommer desselben Jahres fand Herr Bürgerschullehrer GÁBOR SZEMES, ebenfalls im „Belső-tó" einige Fäden, bis dann Ende August, in Gesellschaft von *Cladophora* diese Alge aus dem Balaton selbst in grösserer Menge zum Vorschein kam (leg. SZEMES). Ich gab im Jahre 1902 diese Alge von Igló an (Növénytani Közlemények 1. Bd. p. 111), wo ich sie zuerst im Jahre 1897 auffand. In derselben Zeit sah sie wohl schon ISTVÁNFI aus der Gegend des *Balaton*, da seine Fig. 11 auf Seite 108 der Balaton Monographie (II. Bd. Teil 2, 1. Abt. Budapest 1897) aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zu *Tribonema (Conferva) bombycina* gehört, sondern ein Oosporen bildender Faden von *Cylindrocapsa geminella* ist.

Closterium acerosum (SCHRANK) EHRENBG. var. *elongatum* BRÉB (beziehungsweise „*truncatum*" GUTW.).

Einige Exemplare im Plankton des Balaton. Tihany 1929. IV. 22.

Die nahezu geraden, parallelwandigen Zellen von 640—672 μ Länge und 40 μ Dicke, weisen darauf hin, dass hier die var. *elongatum* BRÉB vorliegt. Doch die Zellmembran ist farblos, glatt und — bei mittelstarker Vergrösserung — allem Anschein nach ungestreift. Auffallend ist es, dass die Zelle sich nur in der Nähe der Enden sozusagen plötzlich, kegelförmig zuspitzt gleich einem gespitzten Bleistift oder den Kohlenstäbchen der Bogenlampen (siehe W. WEST et G. S. WEST. A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I. Pl. XVIII. Fig. 4). Die Spitze ist abgestutzt und die Wand daselbst etwas verdickt (unsere Fig. 1). Ähnelt im ganzen der var. *angolense* WEST et G. S. WEST) l. c. p. 149. Pl. XVIII. Fig. 6) aber diese ist noch länger und die Enden sind dort abgerundet. Für solche Formen mit plötzlich zugespitzten und abgestutzten Enden stellte GUTWINSKI seine Varietas „*truncatum*" auf (siehe WEST. l. c. p. 148), demzufolge ist unsere Form nicht nur var. *elongatum*, sondern zugleich auch var. „*truncatum*". Ausserdem steht sie in der Mitte zwischen der var. *elongatum* und der var. *angolense*, ja sie stimmt sogar mit der letzteren in Bezug auf die farblose und ungestreifte Zellmembran überein. Das von ISTVÁNFI angeführte *Closterium acerosum* (Balaton-Monographie p. 126) welches 170 μ lang und 15 μ dick ist, lässt sich mit diesen Varietäten nicht identifizieren, sondern eher der var. *minus* HANTZSCH zuzählen, welche ich 1928 im Plank-

[1] Die zitierte Figur bezieht sich immer auf diejenige, welche mit der von mir beobachteten Form übereinstimmt.

[2] Ob der betreffende Organismus für Ungarn neu ist oder nicht, kann ich in Ermangelung der betreffenden Literatur nicht feststellen.

ton der Balaton beobachtet habe (siehe meine in den Folia cryptogamica zu erscheinende Arbeit: „Einige Daten ect.“).

Fragilaria parasitica W. SMITH (MEISTER FR. Die Kieselalgen der Schweiz. 1912. Taf. VI. Fig. 11). Im Plankton als Epiphyt auf lebender *Cymatopleura elliptica* und *Nitzschia sigmoidea* nicht selten. Ist in der Balaton-Monographie weder von ISTVÁNFI, noch von PANTOCSEK angegeben. Auffallend ist es, dass diese Epiphyten lebender Bacillariaceen, ebenso wie die *Leptothrix*-artigen epiphytischen Bacterien, die eine Kanalraphe besitzenden Formen bevorzugen, andere Diatomaceen hingegen anscheinend meiden. Auch möchte ich erwähnen, dass während *hier* diese Epiphyten häufig sind, ich diese in Igló nicht fand.

? Spirulina laxissima G. S. WEST (PASCHER Süsswasserfl. Heft 12. p. 345. Fig. 415. links). Einmal den 25. Juni 1929 in gestandenem Plankton. (Unsere Fig. 2.)

Dünne, farblose, spiralig gewunden, biegsame u. schlängelnde Fäden mit 4 μ hohen und 12 μ weiten Windungen.

Wenn dieser Organismus in der Tat *Spirulina laxissima* G. S. WEST ist, so ist sein hierortiges Vorkommen sehr interessant, da er bisher nur in Afrika und Australien gefunden wurde.

Chlorochromonas minuta LEWIS. (PASCHER l. c. Heft 11. P. 25. Fig. 13.) In grosser Menge im Oberflächenhäutchen (Neuston) einer länger gestandenen Planktonprobe zwischen Bacterien, mit denen sie sich ernährt. Anfangs August 1928.

Bislang nur aus Nord-Amerika angegeben.

Dinobryon divergens var. *angulatum* CHODAT (PASCHER l. c. p. 78. Fig. 126). Einige zumeist leere Kolonien im Plankton. Tihany Juni 1929.

Diese *Dinobryon*-Art wurde bis lang im Balaton selbst nicht gefunden, aber schon im Jahre 1901 hatte Prof. DR. ENTZ G. jun. ihr Vorkommen im Sió-Canal festgestellt. (Siehe G. ENTZ jun. Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees. Anhang zu Bd. II. Teil 1. der Balaton-Monographie, Fauna, p. 8 u. 10. Fig. 1 *b*.)

Rhynchomonas nasuta (STOKES) KLEBS (PASCHER Süsswasserfl. Heft 1. P. 103. Fig. 195). In einer gestandenen Planktonprobe, genug häufig.

Tetracladium Marchalianum De. WILD. Ein Exemplar dieses sich hauptsächlich im Sumpfwasser findenden Pilzes zwischen Myriophyllum. 1929. I. 29.

Pythium gracile SCHENK. In *Vaucheria*. Röhricht bei Aszófő. 1929. VI. 28.

Entophlyctis Vaucheriae (FISCH). Ebendaselbst in Gesellschaft des vorigen.

Pseudospora leptoderma SCHERFF. Ebendaselbst in abgestorbenen *Vaucheria*-fäden.

Lagenidium brachystomum SCHERFF. Dieser von mir in Igló entdeckte Bacillariaceen-Parasit fand sich auch hier, ebenfalls in *Synedra Ulna*, zwischen *Cladophora glomerata*, welche Fräulein DR. ELISABETH KOL in der Nähe des Szántóder Landungsplatzes, am Ufer des Balaton gesammelt hatte. Genug häufig. 1928. X. 15.

Aus dem Schildkröten-Bassin unserer Anstalt.

Micractinium pusillum FRESEN (=*Richteriella botrydoides* (SCHMIDLE). LEMM.). Massenhaft, nahezu in Reinkultur, das Wasser tief dunkelgrün färbend. Juni 1929. Diese hübsche Alge kommt jedoch auch im „Belső-tó“ vor, wo sie im Sommer 1928

SZEMES fand, ferner in den Quarzit-Becken bei Kővágóörs (Formol-Probe, welche Herr Prof. DR. JOSEF GELEI daselbst den 25-ten September 1928 aufgenommen und mir behufs Untersuchung übersandt hatte).

Aus dem tihanyer Belső-tó.

Mesostigma viride LAUTERB. Dieser nicht häufige und in morphologischer Hinsicht überaus interessante Organismus, welchen ich 1903 als erster auf dem Gebiete Ungarns (Teich des Botanischen Gartens der Universität Budapest) auffand, fand sich hier in einigen Exemplaren den 22. April 1928.

Scherffelia ovata PASCHER (PASCHER Süsswasserfl. Heft 4. p. 171. Fig. 127. d—g.) Im Sommer 1928 ein einziger Schwärmer.

Amylophagus algarum SCHERFF. Zoocysten in den abgestorbenen Zellen eines dickeren *Oedogonium*. 1928. IV. 22. Nachher auch von andern Stellen.

Aphelidium Melosirae SCHERFF. In *Melosira varians*. Einige ausgefressene Zellen mit dem chakteristischen Nahrungsresiduum. Sommer 1928.

Hedriocystis pellucida HERTW et LESSER. Den 20. Sept. 1928 in einer von DR. KOL und SZEMES gesammelten Probe.

Aus dem tihanyer „Külső-tó".

Mougeotia corniculata HANSG. Ziemlich häufig in einer Probe, welche DR. KOL den 30. Juni 1929 gesammelt hatte und welche ich dann in Cultur hielt. Anfang October reife Zygoten. Diese interessante Form ist bisher nur aus Böhmen bekannt (siehe PASCHER Süsswasserfl. Heft 9, p. 43 u. 44. Fig. 74).

Szántódi-tó.

Amphiprora paludosa W. SM. (EYFERTH—SCHOENICHEN. Einfachste Lebensformen. 5. Aufl. Taf. VII. Fig. 39). Einige lebende Exemplare. Mitte October 1928. Leg. DR. KOL. Bereits im Sommer 1928 sah ich in einer von SZEMES gesammelten Probe aus dem „Belső-tó" ein lebendes Exemplar. Das Vorkommen dieser Brackwasser. Diatomacee an diesen Orten ist sehr interessant und lässt eine genaue chemische Analyse dieser Gewässer wünschenswert erscheinen.

Aus dem Kornyi-tó (von SZEMES 1928 gesammelte Proben).

Microcystis parasitica KÜTZ. (PASCHER Süsswasserfl. Heft 12. P. 62. Fig. 48.) Ziemlich häufig.

Chamaesiphon incrustans. GRUN. (PASCHER l. c. Heft. 12. P. 150. Fig. 186.
Lyngbya Kützingii. SCHMIDLE (PASCHER l. c. P. 402. n. 23.) Massenhaft.
Salpingoeca Bütschlii LEMM. (PASCHER l. c. Heft 1. P. 82. Fig. 130).
Alle diese Organismen auf den sterilen Fäden eines *Oedogonium*.

Aus der Gegend von Kővágóörs.

a) Aus dem sogenannten „Gábor-tó". Die Probe sammelte Herr Prof. DR. LUDWIG VARGA im Juli 1929.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. (PASCHER Süsswasserfl. Heft 5. P. 151. Fig. 171). Nicht selten.

Tetraëdron caudatum var. *incisum* LAGERHEIM. (PASCHER l. c. p. 151. Fig. 173.) Seltener als das vorige.

Tetraëdron regulare KÜTZ var. *Incus* TEILING (PASCHER l. c. p. 150). Weicht von der Fig. 168 der Süsswasserflora etwas ab. (Vergl. unsere Fig. 3.) Zerstreut. Ungefähr so breit als lang, mitsamt den Stacheln 14 μ (Stachel 4 μ lang). Isthmus 8 = 5 μ, der Durchmesser des grossen zentralen Pyrenoids 4 μ.

Bisher nur aus Schweden bekannt.

Tetraëdron minimum (AL. BRAUN) HANSG. var. *scrobiculatum* LAGERHEIM (PASCHER l. c. p. 148). Häufig. Kommt auch im Kornyi-tó vor. ISTVÁNFI (Balaton-Monographie p. 119. n. 61) erwähnt. *Tetraëdron minimum*, jedoch nicht diese Varietät, welche der Süsswasserflora nach nicht gemein ist, an diesem Standort aber vorherrscht.

Tetrastrum staurogeniaeforme (SCHRÖDER) LEMMERMANN (PASCHER l. c. Heft 5. p. 177. Fig. 259). Nicht selten.

Actinastrum Hantzschii LAGERHEIM. (PASCHER l. c. Heft 5. p. 168. Fig. 237 a.) Vierzellige Coenobien. Häufig.

Closterium Cornu EHRENBG. (W. WEST et G. S. WEST. Monograph. Vol. I. Pl. XX. Fig 1, 2.)

Pteromonas angulosa LEMMERMANN. (PASCHER Süsswasserfl. Heft 4. p. 365. Fig. 332). Nich sehr häufig.

Heteromastix angulata KORSCHIKOFF. (PASCHER l. c. p. 120. Fig. 76. 1.) Nicht selten. Bislang nur aus Russland bekannt.

Chroomonas Nordstedtii HANSG. Zerstreut.

Collodictyon triciliatum CARTER. Genug häufig. Dieser interessante Flagellat besitzt in der Regel vier Geisseln, doch ist auch eine nur zweigeisselige Varietät (Tihany. Schildkröten-bassin des Biologischen Institutes. August 1928) vorhanden.

b) Alsó kőhát (Quarzit-Becken). In von Herrn Prof. DR. JOSEF GELEI in Formol conservierten Proben, die er den 25. Sept. 1928 gesammelt hatte).

Stephanosphaera pluvialis F. COHN. In grosser Menge! Bereits im Sommer jenes Jahres fand SZEMES, in ungefähr in dieser Gegend gesammelten Material, diese *Sphaerellacee* in lebendem Zustand und stellte mithin das Vorkommen derselben fest. Das Vorkommen in der Gegend des Balaton ist deshalb bemerkenswert, weil bezüglich ihres Vorhandenseins in Ungarn nur eine einzige Angabe existiert. Auf eine frühere Anfrage in dieser Angelegenheit, schrieb mir mein Freund Herr Hofrat Prof. DR. FILARSZKY den 19-ten Sept. 1928 folgendes: „Die *Stephanosphaera pluvialis* sammelte nur DR. BÉLA CSERNI zwischen den Steinen des Tolvaj-kút in Gyulafehérvár". Siehe Gyulafehérvár környékének flórája = Flora der Umgebung von Gyulafehérvár; im Értesítő = Bericht des röm. kath. Gymnasiums v. J. 1887. p. 103. Gyulafehérvár 1888.

Da diese, Felsenschüsseln bevorzugende, schöne und interessante Phytoflagellate durchaus nicht gemein ist, so müssen wir uns freuen, dass sie bei Kővágóörs, daher in Rumpf-Ungarn einen sozusagen klassischen Standort hat.

Eudorina illinoisiensis PASCHER (PASCHER Süsswasserg. Heft 4. p. 443. Fig. 404). In grosser Menge.

Die Oberfläche der gemeinsamen Gallerthülle ist nicht eben, sondern schwach

wellig, und die Geisselpaare der Zellen treten aus dem Grunde der seichten Gallerttrichter in's Freie.

Diese von KOFOID in Nord-Amerika entdeckte Art, ist aus Europa nur von einigen Orten bekannt und für Ungarn sicherlich neu.

Aus den Mooren von Lesence-Istvánd und Tapolca (insbesondere aus zwei Proben, welche DR. KOL 1928 u. 1929 sammelte und welche ich nachher in Cultur hielt).

Microthamnion strictissimum RABENH. Spärlich.

Chlorogibba trochisciaeformis GEITLER. (GEITLER. L. Archiv für Protistenkunde. Bd. 63. (1928) p. 78. Textfig. 7 e. u. Taf. 7. Fig. 5). Spärlich. Diese Form wurde also erst vor Kurzem von GEITLER im Kalthaus der Biologischen Station zu Lunz entdeckt. Für Ungarn sicherlich neu.

Meinen eigenen Untersuchungen nach ist ihre Zugehörigkeit zu den *Heterokontae* ungefähr sicher.

Chlorobotrys polychloris PASCHER (PASCHER Süsswasserfl. Heft 11. p. 50 u. p. 49. Fig. 30 die beiden unteren Abbildungen). Zwischen *Sphagnum* nicht selten.

Carteria micronucleolata KORSCHIKOFF (PASCHER l. c. Heft 4. p. 156. Fig. 107 a). Tapolczaer Moor. Im Wasser ausgepresster *Sphagnum*-rasen den 30. Juni 1929. Bisher nur in Russland gefunden.

Chlamydomonas microscopica G. S. WEST (PASCHER l. c. Heft 4. p. 274. Fig. 232). Ebendaselbst in Gesellschaft der vorigen. 30. Juni 1929. Bisher nur aus England bekannt.

Das Stigma fehlt nicht!

Asterococcus superbus (CIENK.) SCHERFF. Einige Exemplare.

Sirogonium sticticum KÜTZ. Ein lebender, kurzer Faden. Beobachtet den 15. October 1929.

Euglypha strigosa EHRBG. Zwischen *Sphagnum* nicht selten. Ist in der „Fauna Regni Hungariae" Budapest 1920 nicht erwähnt; nachdem aber diese Art, der in Ungarn gefundenen *Euglypha ciliata* EHRBG. höchst ähnlich ist und das unterscheidende Merkmal in der Ausgestaltung der die Mundöffnung umgebenden Plättchen des Gehäuses liegt (siehe SCHOENICHEN. Einfachste Lebensformen 5. Aufl. Bd. II. p. 120. Abbild. 627) und nur mit leistungsfähigen Linsen bei genauer Beobachtung zu erkennen ist, so ist es nicht unmöglich, dass schon andere diese Art sahen, sie aber für *Euglypha ciliata* hielten.

Biomyxa vagans LEIDY. Ein prachtvolles, lebendes Exemplar dieses anscheinend nicht häufigen Rhizopoden fand ich den 8. März 1929 in jener Probe, welche DR. KOL im September 1928 bei Lesence-Istvánd gesammelt hatte. Wird in dem oben erwähnten Fauna-Catalog nicht angeführt und ist demnach für Ungarn wahrscheinlich neu.

Endlich ist es mir eine angenehme Pflicht den sehr geehrten Sammlern auch hier meinen Dank auszusprechen. Die Abbildungen befinden sich am Schlusse des ungarischen Textes.

Tihany, am 11. November 1929.

— —

DASYHELEA-ÁLCÁK SZÁRAZSÁGTŰRÉSE.

Írta: Dr. Gelei József (Szeged).

2 ábrával.

1928 júliusában Dr. Varga Lajos barátom, soproni tanárkollégám vezetésével volt szerencsém megismerkedni a kővágóőrsi Hosszúkőhát vagy Kőtenger kvarcitkövein képződött apró kőmedencék — ahogy azt Dr. Dudich Endre elkeresztelte — lithotelmák[1] vizének faunájával. A medencékből gyüjtött élőlények legmagasabbrendű képviselői nagyszámban található szúnyogálcák valának, melyeket meghatározás végett kitényesztettem. A tenyészet, miután hivatását betöltötte, a szegedi laboratóriumomban felügyeletlenül maradt s közben beszáradt. Később, hetek múltán annak véglénytartalmát újra vizsgálni akartam, s midőn evégett a száraz maradékot esővízzel felöntöttem, nagy meglepetéssel tapasztaltam, hogy abban szúnyogálcáim egy része újraéledt. Ez a tapasztalat szerfölött fölébresztette érdeklődésemet a kis kőmedencék élővilága iránt s 1929 nyarán a tihanyi biologiai intézetből néhány kirándulás kapcsán újra fölkerestem az apró lelőhelyeket, hogy a szúnyogálcák életsorsát alaposabban megvizsgáljam.

A beszáradást könnyen tűrő szúnyogálcáink élettörténetének megértéséhez első sorban is ismernünk kell ezeket a különleges kis biotopokat, a kővágóőrsi lithotelmákat. Azok az óriásméretű kvarcitkövek, a minket közelebbről érdeklő apró medencékkel, melyeknek zuzmóval bevont szép példáit képünkön (1. ábra) láthatjuk, kvarchomokból keletkeztek, olyképen, hogy a homokszemek közeit is kvarcanyag ragasztja össze. Ezekben különböző mélységű horpadások, mélyületek, vályulatok, lyukak maradtak fenn, melyek ma medenceteknőkként szolgálnak. *A medencék alja tehát biologiai szempontból vízátjárhatatlan réteg*, egészen úgy, mint az aquariumedényül igen gyakran használt kőagyagmedencéké. Ennélfogva oldatokat tartalmazó víz a környezetből nem szivároghat át a medence űrterébe, s így a medencék vízzel csakis a légköri csapadékokból telnek meg, s a víz sótartalma pedig csakis abból a porból és odasodort falevelekből keletkezett vékony, egy-két centiméter vastag humuszból származhatik, mely a medencécskék fenekét itt-ott ellepi. Hozzátartozik a környezetképhez még az is, hogy a kvarcittömbök köze a legtöbb helyen kopár, terméketlen s így a kövek szabadon fekszenek, a nap perzselő hevének, vagy az éppúgy szárító száguldó szélnek védtelenül kitéve.

1929 nyarán három ízben kerestem föl ezeket a nagyon érdekes — ahogy a nép nevezi — *sókőmedencéket:* július 6-án és 16-án, továbbá augusztus 3-án. Az első ízben a kőhát középtáján a nagyszámú medence közül csak a 12 legnagyobban talál-

[1] Ad analogiam: *phytotelma;* lásd Varga Lajos: Ein interessanter Biotop der Biocönose von Wasserorganismen. Biol. Zentralbl. 48. 1928, p. 161.

tunk vizet, 16-án csak négyben, augusztus 3-ára pedig a nagy nyári szárazság következtében olyan medencék is beszáradtak, melyekben tavasszal félméter magas vízoszlop gyülemlik meg és amelyekben ennek következtében lemna-tenyészet tud kifejlődni, mégis a mélyebben fekvő, szélnek kevésbbé kitett helyen ez alkalommal is találtunk pár medencében nyomokban még vizet.

Tapasztalataink nyilván igazolják, hogy a kővágóőrsi lithotelmák kivétel nélkül a beszáradó vizek közé tartoznak. A túlnyomó többségről pedig a víz 10—15 cm-es közepes mélysége alapján azt kell kiemelnünk, hogy azok egyenest a *gyorsan és gyakran beszáradó vizek legjellegzetesebb képviselői.*

Kirándulásaimon egyrészt az élő vízmedencékből vizet és vele elevenen mozgó



1. A kővágóőrsi Hosszúkőhát kőtengerének keleti vége, nyugatról keletre tekintve (baloldalt a község déli vége). A középen egyik legnagyobb lithotelma még vízzel, előtte a kép alján középütt beszáradt lithotelma. (1928 aug.)

Das „Steinmeer" von Kővágóőrs. An den grossen Quarzitfelsen Wasserbecken: Lithotelmen. In der Mitte neben dem sitzenden Mann ein grösserer Becken mit Wasser, ganz vorne ein flacher eingetrockneter Becken. 1928 August.

álcákat, másrészt pedig a beszáradt medencékből humuszföldet hoztam haza kísérleti célokra.

A száraz állapotban hazahozott teljesen porlékony föld mindenekelőtt igazolta azt, hogy a Dasyhelea-álcák csakugyan a szabadban, saját természetes környezetükben is elviselik a szárazságot s aközben a nap perzselő hevét épp úgy, mint télen a 0 pont alatt mélyen járó dermesztő hideget. A hazahozott száraz földanyagból ugyanis vízzel való leöntés után rendszerint elevenen mozgó álcák bújtak elő.

Az elevenen begyüjtött álcákkal beszáradásukra nézve kísérleteket végeztem, részint magam, részint pedig a lithotelmák faunája iránt érdeklődő szaktársaim,

mint Dudich Endre, Varga Lajos és zilahi Sebes Géza. Dudich Endre megállapította, hogy az óraüvegben védtelenül 34 C°-n termostatumba tett állatok (hat álcán próbálta a hatást) nem viselik el a beszáradást, néhány nap alatt elpusztulnak. Ugyancsak tapasztalta, hogy a zárt üvegcsőben megőrzött száraz földben is elpusztulnak az álcák.

Én nagyszámú állaton a következő kísérleteket végeztem: augusztus 26-án vegyi szűrőpapirosra kiraktam száz darab álcát, ötszázat pedig a mellékelt fényképen látható 9 cm átmérőjű lapos óraüvegben, száraz állapotában 5·567 gramm súlyú humusszal különítettem el. Ez a humusz, mint a képen is világosan látható, földön kívül szét nem mállott borókafenyőleveleket is tartalmazott. Az itatós szeletre kirakott álcákat is, meg az óraüvegben szétterített földet is a laboratoriumi asztalon szabad levegőn tartottam. Közben kisérletemmel augusztus 31-én Tihanyból Szegedre költöztem át s az álcák szárazságviselőképességét szeptember—október hónapokban igen száraz laboratoriumi levegőben vizsgáltam meg. (Kísérleteim közben csak egyszer volt esős nap, mely az álcákra kedvezőbb légnedvességi körülményeket teremtett.) A szoba átlagos relatív nedvességtartalma a kísérlet alatt 53% volt, a szabadban pedig az esőtlen napok átlagos relatív nedvességtartalma a szegedi egyetem földrajzi intézetének adatai szerint 66·5%, ami ékes bizonyíték a mi klímánk száraz volta mellett.



2. Száraz állapotában 5·567 g föld, óraüvegben szétterítve. Ebben száradt 500 drb. Dasyhelea-álca.
Ein flaches Uhrglas mit 5.567 gr trockenem Humus, darin Tannenblätter. Im Humus wurden 500 Stück Dasyhelea-Larven eingetrocknet und 48 Tage lang trocken gehalten.

Lássuk először az itatósra kirakott állatok sorsát. Ezek a laboratoriumi asztalon födetlenül hevertek óraüvegszerűen mélyített papiroson.

A kísérletek megmutatták, hogy *Dasyhelea*-álcáinknak a szárazsággal szemben oly nagy ellenállásuk van, hogy egy hét hosszáig a szabad levegőn is megtartják mozgóképességüket. Amint utóbb rájöttem, ez a tömegkísérlet annyiban nem egészen alkalmas az álcák abszolut szárazságtűrő készségének megvizsgálására, mert az álcák az óraüveg módjára mélyített itatósszeleten a fenéken egy helyre gyűlnek össze s ott gomolyagot formálva egymást némiképen mégis védik a száraz levegő szárító hatása ellen. Mégis a szabad levegőn nyolc napon belül így is beszünteti minden álca mozgását és vizet veszítve, megrövidül, de még nem ráncosodik. Két hét leteltével a teljesen mozdulatlan álcák közül tizet vízzel öntöttem le s mivel 5 percen belül mindenik mozgásnak indult, a többi 90 álcát tovább szárítottam. További tíz nap letelte után lupé alatt megvizsgálván a kísérleti tömeget, úgy

tapasztaltam, hogy valamennyi álca szárazra töpörödött össze, s ekkor megint vezetéki vízzel öntöttem le az állatokat. A 90 álcából 88 halott volt, kettő azonban félóra múlva életrekelt. (Itt jegyzem meg, hogy VARGA LAJOS Kerekesférgekkel együtt föld nélkül, szabad levegőn júliusi szobahőmérséklet mellett óraüvegben szárította be a *Dasyhelea*-álcákat és azok közül egyesek pár hetes száradt állapot után a negyvennyolcadik perc múlva kezdtek mozogni.)

Ezek a kísérletek világosan igazolják, hogy bár az álcák a szárazságot a legszélsőségesebb helyzetben is hosszasan elviselik, mégis maguk nem veszíthetnek odáig vizet, hogy törékeny-szárazzá váljanak, különben a 90 beszáradt álcából nem ébredt volna csak kettő föl.

Ezeknek a jellegzetes vízi lényeknek szárazságtűrése azzal van szoros viszonyban, hogy *az állatok az első vízveszteség után anabiontikus merevségbe esnek* s így attól kezdve testük anyagai minimálisan fogynak. Ha ilyen állapotukban hoszszasan maradnak, a víz hatására később ébrednek fel és mozgásuk igen sok esetben fokozatosan következik be olykép, hogy először csak fejüket mozgatják és innen a mozgás lassan terjed hátrafelé, miközben mind kisebb és kisebb testszakaszokat cipelnek hűdött mozdulatlanságban maguk után.

Az a kérdés, mi történik a földdel együtt kiszárasztott álcákkal s így mi történt azzal az ötszáz álcával, melyet 5·567 gr földben kontrolként ugyanazon a helyen tartottam a kísérleti asztalon, ahol a 100 álca az itatószeleten feküdt.

A beszáradástól számított 25. napon kis adag földet elkülönítettem, vezetéki vízzel leöntöttem és már 5 perc (!) eltelte után elevenen mozogtak az álcák. Erre a szárítást, illetőleg helyesebben a szárazság behatását tovább folytattam. Október 5-én, tehát 40 nap múlva, a földnek mintegy felét, pontosan 2·6040 gr anyagot, a benne föl nem ismerhető álcákkal együtt calciumchloridos exsikkátorba tettem és óraüvegben kiterítve ott tartottam 8 napig. Ezalatt a 2·6040 gr föld 0·1098 gr vizet (4·2%-nyit) veszített. 8 nap múlva, tehát a beszáradás kezdetétől számított 48. napon, vízzel öntöttem föl mind a két földet, vagyis a szabad levegőn maradt 2·9510 gr-nyit és az exsikkátorban szárasztottat is. Az exsikkátorba nem került földből 15 perc múlva, az exsikkátorban 8 napig szárított földből pedig félórán belül keltek életre az álcák és pedig az előbbi feléből 12 óra letelte után 264, az exsikkátoros feléből pedig 94 élő álca került elő. 500 álcából tehát túlélte a 48 napos kisérletet 358 s valószínű, hogy az elpusztult 142 majdnem mind az exsikkátorban lelte halálát.

A *Dasyhelea*-álcák szárazságbíró készségére még a föntieknél jelentősebb adataim is vannak. Augusztus 3-án gyüjtött száraz földet — mely kérdezősködésemre kapott felvilágosítás szerint a szabadban is már hetek óta szárazon feküdt — október 15-én, tehát két és fél hónap múlva öntöttem föl desztillált vízzel, mely a medencébe jutó esővízhez a legközelebb áll és 17 (!) perc múlva itt is megjelentek az első mozgó álcák. Itt tehát háromhónapos száradt anyagban kelt új élet.[1]

[1] Megjegyzés: 1930. jan. 21-én, mikor cikkem első korrektúráját kézhez kaptam, a szárazon megőrzött kísérleti anyagomat, mely 1929 okt. 20-án beszáradt, újra vízzel öntöttem föl. Az exsiccatoros állatokból egyetlen lény se kelt új életre, a szabad levegőn 48 napig életben maradt 264 állatból, miután azok akkor legföljebb öt napig igen gyenge élelmen még mozgó életet éltek, három hónapos újabb beszáradás után 26 drb (10%) még életben volt. — Az aug. 3-án Kővágóörsről haza hozott száraz földanyagból három lithotelma állatait kíséreltem 1930 jan. 21-én föléleszteni, de egyetlen álca sem kelt új életre, noha Kerekesférgek, Makrobiotusok és Véglények tömegesen mozogtak a kísérleti anyagon.

Kisérleteimből világos tehát, hogy a Dasyhelea-álcák a levegőn teljesen kiszáradt földben, mely a kvarcitfenék folytán a nedves altalajtól is tökéletesen el van zárva, hónapokon át bírják a szárazságot. A száraz szobában kísérletileg megállapított szárazságbírás legnagyobb mértéke három hónap: ez a mindenkép nedvesebb levegőjű szabad természetre nézve valóban a szükségszerű maximumot jelenti, mert alig-alig képzelhető el az, hogy a Dunántúl három hónapon belül eső ne essék. Meg kell jegyeznünk ehhez azt, hogy a mi kvarcitmedencéinknek vízzel való feltöltéséhez nagyon csekély esőre van szükség, mert minden egyes mélyületnek nagy vízgyűjtő környezete van a szomszédos lejtőkön, ahonnan a körülzárt élettér hamarosan föltelik egészen úgy, miként az asphaltjárdák apró mélyületei is pillanatok alatt megtelnek az alig permetelő esőtől.

Ha szembeállítjuk az itatós szeleten a szabad levegőn, *védtelen állapotban* végzett kísérletet az exsikkátorban *föld jelenlétében* végzett kisérlet eredményével, hol az előbbi esetben a levegőnek 53% relatív nedvessége mellett is csaknem 100%-os pusztulás, az utóbbiban pedig 38%-ig életbenmaradás a kísérlet eredménye, úgy azonnal nyilvánvalóvá válik előttünk *a földnek, mint védőkörnyezetnek a nagy jelentősége.* A föld és pedig a humusz az ő sajátos fizikai struktúrája alapján rendkívül hygroskopikus. 8 napos exsikkátoros kísérletünk közben a negyedik napon lemértük a vízveszteséget, s a humusz eközben oly nagy vízelnyelőképességről tanuskodott, hogy a mérés alatt, mely alig tarthatott 2 percig, 0·0064 gr súlyszaporulat állott be. Nyilvánvaló tehát, hogy a nedvességtartó föld az álca testét védi az elpárolgástól és csakis így válik lehetővé a szabadban is az életbenmaradás. Ezzel van kapcsolatban az, hogy az álcák csakis addig maradnak a humusz külső szintjén, amíg az még csillog a nedvességtől, később pedig beássák magukat a beszáradó humuszba, illetőleg elbújnak kavicsok alá. Az álcákat erős tigmotaxis és hydrotaxis jellemzi. Sohse úsznak szabadon, hanem mindig a tárgyakon mászkálnak, ott „legelésznek“ s ha zavarjuk őket, azonnal a fenék detritusa közzé rejtőznek.

Megfigyeléseimből végre az is világos, hogy az anabiontikus allapot, a szárazságtól való merevség nem jelenti az életnek minden körülmények között való teljes, hibátlan megtartását. A 48 napig csak levegőn száradt földes anyag állatai nemcsak korábban élednek, mint az exsikkátoros példák, hanem később is feltűnően elevenebbek s ugyancsak a három hónap múltán felélesztett állatokról is hasonlóan láttam, hogy nemcsak kesőbb ébrednek, mint a 48 naposak, hanem azután is lassabban mozognak. (Lásd a megjegyzést a 268. oldalon.)

Végezetül megjegyzem, hogy a kővágóőrsi Dasyheleák a kísérletezésre igen kedvező alanyok. Rengeteg példányszámban élnek és nem kényesek. Így valakinek, arra ráérő buvárnak érdemes volna megvizsgálni, mennyire terjed természetes körülmények között az anabiontikus életképességük. Hány anabiontikus szakaszt bírnak el, minő befolyással van erre a hőfok és végül a folytonos, a kiszáradástól meg nem szakított álcaperiódus időbéli terjedelmén miként változtatnak a közbeiktatott anabiontikus szakaszok, vagyis az aktív élet mikép hosszabb, anabiontikus közbeiktatás nélkül vagy azzal? Annyit futólag máris észrevettem, hogy a nagyobb és így ritkábban beszáradó medencék álcái s a belőle kikerülő szunyogok jóval nagyobbak, mint a kis medencék sokszor koplaló lényei.

Végül pedig köszönetet mondok mindazon kedves kartársaimnak, akik kísérleteim alkalmával segitségemre voltak: így kedves barátomnak, SZÉKI TIBOR professzornak, továbbá DUDICH ENDRE, VARGA LAJOS és ZILAHI SEBES GÉZA uraknak.

DIE ERTRAGUNG DER TROCKENHEIT DURCH DIE DASYHELEA-LARVEN.

Von DR. J. v. GELEI (Szeged).

Mit 2 Textfiguren.

In der Nähe der früheren Biologischen Station Révfülöp, westlich vom Dorfe Kővágóőrs, liegen grosse Quarzitfelsen frei, in solcher Menge, dass das Volk das Gelände als Steinmeer bezeichnet. Im weissen Quarzit (volkstümlich „Salzstein" genannt) sind mit der Zeit kleine bis grössere Becken enstanden, die nach dem Beispiel Phytotelma[1] von Docent DR. E. DUDICH Lithotelma genannt wurden. Bild 1 führt ein schönes Beispiel eines solchen Lithotelmas vor. Diese Wasserbecken erhalten ihr Wasser von den Niederschlägen, und der Humus am Beckengrund der höchstens 8—10 cm dick ist, bildete sich ebenfalls vom Staub und hereingefallenen Laubblättern, Gras usw., die der Wind herwehte. Der Boden ist sonst zwischen den Steinen ziemlich öde, hat wenig Vegetation, daher sind die Wasserbecken den Sonnenstrahlen und dem Winde stark ausgesetzt. Aus diesem Grund gehören die kleinen Becken zu den öfters und schnell austrocknenden Biotopen.

Selbstverständlich gehören die Lebewesen dieses Kleinbiotops zu jener Gruppe, die Trockenheit in irgend einem Entwicklungszustand leicht und lange ertragen. Die höchsten tierischen Organismen, die in den Lithotelmen in grosser Menge gefunden worden sind, waren Mückenlarven aus dem Genus *Dasyhelea*. Und das merkwürdigste ist, dass auch diese Tiere im Larvenzustand wochenlang in der warmen, trockenen Erde, die durch den Quarzit von dem Erdreich der Umgebung bezüglich der Wasserzufuhr vollständig isoliert wird, in anabiontischen Zustand die Trockenheit ertragen. Experimentell wurde festgestellt, dass die Larven ohne Erde, also in ungeschütztem Zustand an der freien Luft in einem trockenen Laboratorium, dessen relative Feuchtigkeit im Durchschnitt 53% betrug, aufbewahrt, die Trockenheit zwei Wochen lang ohne das Leben einzubüssen ertragen, denn Trockenheit wirkt erst während der dritten Woche tödlich, da von 90 Larven binnen 24 Tagen 88 starben. Mit einer kleinen Menge Erde, die in trockenem Zustand 5·567 gr wog, wurden im Uhrglas, wie es Bild 2. zeigt, 500 Larven isoliert. Auch dieses stand frei, unbedeckt auf dem Laboratoriumstisch. Die kaum ein Centimeter dicke Erde hat dazu beigetragen, dass die Larven über 40. Tage ohne jede Sterblichkeit die Trockenheit ertrugen. Am 40 Tage wurde nach dem Augenmass ungefähr die Hälfte der Erde, genau 2.6040 gr in einer Uhrschale in einem Exsiccator (mit $CaCl_2$) gestellt. Das Material stand 8 Tage im Exsiccator und verlor 0.1098 gr, also 4·2% Wasser. Darauf wurden beide Uhrgläser mit Wasser benetzt und begossen. Im Uhrglas aus

[1] VARGA, L. l. c. Siehe die Fussnote an der Seite 265.

dem Exsiccator wurden nach Verlaufe eines Tages 94 Larven am Leben gefunden, aus dem mit Exsiccator nicht behandelten Material dagegen 264 Stück. Angenommen, dass die fortwährend an der freien Luft gehaltenen Tiere alle im Leben blieben, so wurden in den Exsiccator 236 Stück eingelegt, von denen 94 Stück, also 38·1% noch immer am Leben blieben. Der Versuch im Exsiccator zeigt uns klar, dass der Erdboden mit seiner Gasadsorptionsfähigkeit und durch seine relativ grosse Feuchtigkeit, trotz anscheinender Trockenheit, einen grossen Schutz gegen eine verhängnisvolle Austrocknung gewährt. Dieser durch den Versuch klargelegte Umstand lässt es auch verstehen, dass im Laboratorium in einer Papierdüte mit Humus vollständig trocken aufbewahrte Larven drei Monate lang am Leben geblieben sind.

MESTERSÉGES TENGERVÍZ HATÁSA A VIZIATKÁKRA.

Írta: Dr. Szalay László.

Általánosan ismeretes, hogy a tengervíz bénító, illetőleg mérgező hatással van az édesvizi szervezetekre. A tengervíznek ezen mérgező hatását nagyon sok kutató próbálta már ki a legkülönfélébb édesvizet lakó állatokon, sőt többen nem elégedtek meg a tengervíz mérgező hatásának egyszerű megállapításával, hanem az egyes ionok befolyását külön-külön is vizsgálat tárgyává tették; azonkívül, miután tengerpartok közelében, folyók torkolatában, hol a tengervíz édesvízzel keveredik és félig sósvíz (brackvíz) jön létre, valamint a belföldi gyengén sós vizekben sok olyan állatfaj található fel, melyek egyébként édesvizekben élnek, több búvár alkalmazkodási kísérleteket is végzett. Mindezeknek a vizsgálatoknak ismertetését mellőzöm, mert egyrészt messze túllépné ezen kis cikk kereteit, másrészt egyéb állatcsoportokra vonatkozó eredményeket tartalmaznak, amennyiben Hydracarinákkal tudtommal ilyen irányú kísérletek eddig még nem történtek. Ez a körülmény indított annak a megfigyelésére, hogy a Hydracarinák esetében milyen mértékű a tengervízhez hasonló összetételű sóoldat mérgező hatása.

1. KÍSÉRLETI MÓDSZEREK.

Ezirányú kísérleteimet a tihanyi Magyar Biologiai Kutató Intézet I. osztályán végeztem, hol a M. N. Múzeum megbízásából 1928-ban két hónapot (május—június) töltöttem.

Eredeti célom nemcsak a sóoldat mérgező hatásának megállapítása volt, hanem az alkalmazkodási jelenségek kutatására is ki akartam figyelmemet terjeszteni, azonban a mérgező kísérletek annyira elhúzódtak, hogy az utóbbi kísérletek végrehajtására — sajnos — ez alkalommal már nem jutott elegendő idő.

Kísérleti állatokul a Balatonból gyűjtött következő viziatkákat használtam fel: *Limnesia undulata* O. F. Müll., ♂ és ♀, *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* Lundblad, ♂, ♁, nympha és lárva, *Forelia parmata* Koenike, ♀, *Mideopsis orbicularis* O. F. Müll. és *Arrhenurus sinuator* O. F. Müll., ♂ és ♀.

K o n t r o l l állataimat kis üvegkádakban tartottam. Az üvegkádakat körülbelül $^1/_3$ részig balatonvízzel töltöttem meg, a fenékre a Balatonból vett törmeléket, növényi korhadékot, kevés iszapot, stb. tettem, tehát igyekeztem őket a lehetőség szerint természetes viszonyok között tartani, természetesen rendszeres etetésükről is gondoskodtam; táplálékul *Copepodákat*, *Cladocerákat*, de főleg és különösen *Chironomida*-lárvákat tettem vizükbe s különösen az utóbbiak között az örökké éhes, roppant mohó és falánk *Limnesiák*, *Pionák* és *Mideopsisok* borzasztó pusztítást vittek véghez, a *Foreliák* és *Arrhenurusok* már csendesebben viselkedtek, ami

valószínűleg annak tudható be, hogy nem az említett állatok alkotják fő táplálékukat, de, hogy melyekre vetik rá magukat legszívesebben, azt sok próbálgatás dacára sem sikerült eldöntenem. Kis akvariumaim, eltekintve a naponkénti, rövid ideig tartó szellőztetéstől, állandóan le voltak fedve, vizüket egy ízben sem újítottam fel, ennek ellenére állataim pompásan érezték magukat, fejlődtek és szaporodtak.

Sóoldatként ú. n. mesterséges tengervizet használtam. THAN KÁROLY (9. p. 483.) szerint a tengervíz 1000 súlyrészében a következő az oldott sók átlagos mennyisége:

Natriumchlorid ($NaCl$)	26·86	súlyrész
Magnesiumchlorid ($MgCl_2$)	3·24	„
Magnesiumsulfat ($MgSO_4$)	2·20	„
Calciumsulfat ($CaSO_4$)	1·35	„
Kaliumchlorid (KCl)	0·58	„
Kaliumjodid (KJ) } Ferrosulfat ($FeSO_4$) } Natriumbromid ($NaBr$) }	0·07	„

Ezt alapul véve SCHNEIDER könyvében (7. p. 414.) olvasható utasítások figyelembevételével a mesterséges tengervízoldatot DR. MÜLLER SÁNDOR intézeti asszistens úr volt szíves előállítani. Fáradozásaiért ezúton is hálás köszönetemet fejezem ki. Megjegyzem, hogy a THAN által felsorolt sókhoz a három utolsó menynyiségbe (0·07) beleszámítva nyomokban még Kaliumnitratot (KNO_3), Kaliumphosphatot (K_3PO_4), Calciumcarbonatot ($CaCO_3$) és Magnesiumcarbonatot ($MgCO_3$) tettünk, úgyhogy az összes oldott sók mennyisége 34·30 súlyrész volt, vagyis 3·43%.

A kísérleteket kis üvegkádakban végeztem, melyekbe esetenként 50 cm^3 sóoldatot (77 cm^2 felülettel) és 10 kisérleti állatot tettem. Kivéve a *Mideopsis orbicularist* (hímek és nőstények csak nehezen különböztethetők meg egymástól), valamint a *Forelia parmatat* (hím nem volt elegendő mennyiségben gyűjthető), minden esetben külön kísérleteztem a két nemmel, sőt a *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* esetében a nymphákat és lárvákat is megfigyelés alá vettem.

Nagy nehézséget okozott a halál bekövetkezésének pontos megállapítása. A hasonló kísérleteket végző kutatók általában azt veszik a halál jelének, amikor az állat már semmiféle érintésre nem reagál végtagjaival. A kísérletek folyamán a sóoldatba tett viziatkák is bizonyos idő múlva mozdulatlanokká váltak, állkapcsi tapogatóikat és lábaikat vagy mereven kifeszítve tartották, vagy egészen összezsugorodtak és érintésre, zaklatásra nem reagáltak. Azonban, hogy teljesen bizonyos legyek afelől, vajjon a halál valóban bekövetkezett-e, az ilyen egészen mozdulatlan és látszólag élettelen állatokat próbaképpen újból balatoni vízbe tettem át és nem kis ámulatomra rövidebb-hosszabb idő múlva ismét magukhoz tértek. Ebből most már az következik, hogy az állatok a halál beállta előtt bénult állapotba jutnak — vagyis a sóoldatban levő különböző ionok kezdetben csak bénítólag hatnak a viziatkákra — és hogy először a bénulásban megnyilvánuló mérgező hatás csak jóval később idézi elő a halált. Ennek megállapítása alapján az ilyen kísérletek alkalmával physiologiai tekintetben az intoxikátiónak két fő fázisát különböztethetjük meg: az egyik a tulajdonképeni bénulási fázis, a másik a szervezetnek mérgezési nekrosisa, mely a hosszabb ideig tartó bénulás után következik

be. Mindenekelőtt annak a két időpontnak a megállapítására törekedtem, melyek egyrészt a kezdetét, másrészt a végét jelentik annak az állapotnak, amit én mint „tulajdonképeni bénulási fázis“ jelöltem meg.

A bénulási fázis kezdetének azt az időpontot tekintem, melyben az állat teljesen mozdulatlanná lesz és semmiféle érintésre nem reagál, a végének pedig azt a szélső időpontot, amelyben, balatoni vízbe visszahelyezve, még felelevenedik (a feléledés kezdetét azon időtől számítottam, amikor az állat állkapcsi tapogatóival és lábaival az első gyenge mozdulatokat kezdte tenni).

A mérgezési nekrosis, vagyis azon feltartóztathatatlan physiologiai folyamat kezdetének ellenben, mely feltétlenül a bekövetkező halálhoz vezet, azt az időpontot veszem, aminek eltelte után az állatok balatoni vízbe visszatéve sem keltek többé életre.

A kísérletek tartama alatt az állatok enni nem kaptak, de azokat, melyek a bénulási fázis után felelevenedtek, újból természetes körülmények között igyekeztem tartani és táplálni.

2. A BÉNULÁSI FÁZISRA VONATKOZÓ KÍSÉRLETEK.

A bénulás nem hirtelenül, gutaütésszerűen következik be, amennyiben a sóoldatba tett viziatkák rendes mozgásán, úszkálásán kezdetben semmi változás nem figyelhető meg, éppen olyan élénkek, mint rendes körülmények között, azonban mindig fáradtabbak, nehézkesebbek lesznek, később már csak a fenéken vánszorognak, míg végre mozdulatlanul maradnak egy helyben; úgyszintén a felelevenedés sem gyors ütemű, kezdetben csak az állkapcsi tapogatók és a lábak gyenge, erőtlen mozdulatai mutatkoznak s csak mintegy 10—20—30 perc eltelte után kezdődik meg az úszás.

A bénulási kísérleteknél a bénulásba esett viziatkák további sorsa is érdekelt, kiváncsi voltam ugyanis arra, hogy a balatoni vízben való feléledés után milyen intenzitással indulnak meg ismét életműködéseik, könnyen heverik-e ki a bénulást, vagy pedig további életükre végzetes befolyással volt a sóoldatban való tartózkodás.

I. táblázat. **Limnesia undulata** O. F. Müll. I. Tabelle.

	A bénulás *h*, *m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h*, *m* ein:		Balatoni vízben *h*, *m* múlva elevenedett föl: Das Aufleben im Balatonwasser trat nach *h*, *m* ein:	
	♂	♀	♂	♀
1. példány, Exemplar	$3^h\ 50^m$	$13^h\ 15^m$	$0^h\ 25^m$	$3^h\ 15^m$
2. „ „	$4^h\ 0^m$	$13^h\ 20^m$	$0^h\ 23^m$	$4^h\ 10^m$
3. „ „	$4^h\ 5^m$	$13^h\ 25^m$	$0^h\ 25^m$	$6^h\ 5^m$
4. „ „	$4^h\ 10^m$	$13^h\ 27^m$	$0^h\ 25^m$	$5^h\ 18^m$
5. „ „	$5^h\ 30^m$	$13^h\ 30^m$	$0^h\ 20^m$	$6^h\ 15^m$
6. „ „	$5^h\ 35^m$	$14^h\ 0^m$	$0^h\ 25^m$	$5^h\ 0^m$
7. „ „	$6^h\ 30^m$	$15^h\ 30^m$	$0^h\ 15^m$	$4^h\ 0^m$
8. „ „	$7^h\ 10^m$	$15^h\ 45^m$	$0^h\ 30^m$	$2^h\ 0^m$
9. „ „	$8^h\ 15^m$	$19^h\ 35^m$	$0^h\ 25^m$	$1^h\ 10^m$
10. „ „	$9^h\ 20^m$	$24^h\ 0^m$	$0^h\ 25^m$	$3^h\ 25^m$

A táblázat adatai szerint a hímek hamarabb esnek bénulásba, mint a nőstények; igen nagy a különbség a két szélső időérték között mindkét nem (ivar)esetében, aminek magyarázata az egyéni konstitucióban és a példányok physiológiai állapotában keresendő. A hímek aránylag gyorsan elevenedtek fel, míg a nőstények jóval később.

A 10 hím közül a kísérletet követő napon még 9 élt, az ötödik napon már csak 6, a kilencedik napon 3 és a tizenegyedik napra ezek is kimúltak. A betett *Chironomida*-lárvákból táplálkoztak és hogy aránylag mégis gyorsan pusztult el mind a 10, azt legelsősorban a sóoldat hatásának tudhatjuk be, természetes elöregedésről ugyanis nem igen lehet szó, mert a velük egy időben gyüjtött kontroll-állatok közül ezen idő alatt egy sem hullott el.

A nőstények már ellenállóbbaknak bizonyúltak, amennyiben a kísérletet követő negyedik napon még mindig 9 volt életben, az ötödik napon 6, a hetediken 3, a tizenegyediken azonban már csak 2, melyek közül az egyiket a 25-ik napon, a másikat a 28-ik napon találtam holtan. Tehát a legellenállóbb a kísérlet után még négy hétig élt. A hetedik napon az akvariumban frissen lerakott petelepényt vettem észre, melyet kétségtelenül a kisérletet átszenvedett példányok valamelyike rakott le, mert ezek a példányok teljesen el voltak különítve a többiektől. Hímekkel a kísérlet után nem kevertem őket össze, úgyhogy a megtermékenyítés feltétlenül a kísérlet előtt történt meg. Ezen petelepényből a 29-ik napon normálisan fejlődött nymphák bújtak elő. Azt tudjuk a *Limnesia undulata* fejlődésmenetéből, hogy az állatnak a peterakástól a nympha kifejlődéséig (8) körülbelül három hétre van szüksége természetes és rendes körülmények között, ez az időtartam a jelen esetben is tökéletesen vág, úgyhogy a sóoldat a terhes nőstény testében levő peték fejlődését nem akadályozta meg, még csak nem is gátolta, hátráltatta. A nymphák további fejlődését elutazásom miatt nem volt alkalmam figyelemmel kísérni.

Sem a hímek, sem a nőstények teste a sóoldatban külsőleg a legkevésbbé sem deformálódott, sem be nem lapult, sem be nem horpadt.

II. táblázat. **Piona coccinea** var. **gracilipalpis** LUNDBLAD. II. Tabelle.

	A bénulás *h*, *m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h*, *m* ein:				Balatoni vízben *h*, *m* múlva elvenedett fel: Das Aufleben im Balatonwasser trat nach *h*, *m* ein:			
	♂	♀	Nympha	Larva	♂	♀	Nympha	Larva
1. péld., Exempl.	$4^h\ 0^m$	$17^h\ 20^m$	$3^h\ 45^m$	$2^h\ 5^m$	$0^h\ 20^m$	$0^h\ 50^m$	$0^h\ 45^m$	$1^h\ 30^m$
2. „ „	$4^h\ 20^m$	$18^h\ 40^m$	$4^h\ 35^m$	$2^h\ 7^m$	$0^h\ 15^m$	$1^h\ 25^m$	$0^h\ 40^m$	$1^h\ 12^m$
3. „ „	$4^h\ 35^m$	$20^h\ 5^m$	$21^h\ 0^m$	$2^h\ 10^m$	$0^h\ 40^m$	$0^h\ 40^m$	$0^h\ 55^m$	$0^h\ 50^m$
4. „ „	$5^h\ 0^m$	$20^h\ 10^m$	$21^h\ 5^m$	$2^h\ 15^m$	$0^h\ 45^m$	$0^h\ 40^m$	$1^h\ 0^m$	$2^h\ 25^m$
5. „ „	$6^h\ 35^m$	$21^h\ 5^m$	$21^h\ 15^m$	$2^h\ 20^m$	$0^h\ 40^m$	$0^h\ 55^m$	$3^h\ 50^m$	$1^h\ 15^m$
6. „ „	$7^h\ 0^m$	$21^h\ 10^m$	$21^h\ 20^m$	$2^h\ 25^m$	$0^h\ 30^m$	$1^h\ 10^m$	$1^h\ 5^m$	$0^h\ 51^m$
7. „ „	$8^h\ 0^m$	$21^h\ 15^m$	$21^h\ 25^m$	$2^h\ 30^m$	$0^h\ 40^m$	$0^h\ 50^m$	$1^h\ 10^m$	$2^h\ 10^m$
8. „ „	$8^h\ 15^m$	$22^h\ 55^m$	$22^h\ 15^m$	$4^h\ 50^m$	$0^h\ 45^m$	$1^h\ 5^m$	$1^h\ 15^m$	$0^h\ 50^m$
9. „ „	$8^h\ 30^m$	$22^h\ 58^m$	$22^h\ 30^m$	$5^h\ 0^m$	$1^h\ 40^m$	$1^h\ 12^m$	$0^h\ 30^m$	$1^h\ 20^m$
10. „ „	$10^h\ 10^m$	$23^h\ 0^m$	$26^h\ 10^m$	$5^h\ 10^m$	$0^h\ 35^m$	$1^h\ 10^m$	$0^h\ 25^m$	$1^h\ 40^m$

A hímek ezen faj esetében is előbb estek bénulásba, mint a nőstények, de viszont korábban is elevenedtek fel. Feltűnő jelenség, hogy a nymphák közül a két első aránytalanul gyorsabban bénult. mint a többi, viszont a felelevenedésük nem következett be ennek arányában előbb. általában jobban tűrik a sóoldatban való tartózkodást. mint a hímek s kis mértékben még a nőstényeket is felülmúlják, míg a lárvák kevésbbé mutatkoztak ellenállóknak.

A kísérletet kiállt hímek közül 4 két napon belül elpusztult, két hét múlva az ötödik is elhalt, azonban a megmaradt 5 még június végén is élt, dacára annak, hogy körülbelül egy hónap telt el ekkorra a kísérlet óta; tovább ellenőrizni már nem tudtam őket, közben elég sűrűn táplálkoztak, azonban még sem voltak olyan falánkak, mint a kísérlet előtt.

A nőstényeket öt hétig volt alkalmam figyelemmel kísérni, számuk ezen idő alatt fokozatosan fogyott, úgyhogy június végére már csak kettő volt életben, bár majdnem normálisan táplálkoztak. Időközben több a petéit is lerakta, melyekből később lárvák kerültek nagy számban elő. Próbaképpen egy másik kísérletből származó bénult és újból felelevenedett négy hímet is tettem közibük, melyek a nőstényekkel hamarosan és több ízben kopuláltak: ezek közül a hímek közül június végén egy élt.

A nymphákat több, mint öt hétig figyeltem, az öt hét eltelte után három volt még életben; azt azonban nem vettem észre, hogy közülük valamelyik átalakult volna imagová.

A lárvák lassan elhaltak, úgyhogy három hét múlva már csak kettő élt, nymphává ezen idő alatt egy sem alakult át.

Úgy a hímek, mint a nőstények, valamint a nymphák többé-kevésbbé gömbalakú teste a sóoldatban több helyen behorpadt, azt lehetne mondani összezsugorodott, de a feléledés után ismét eredeti alakját vette fel. A lárvák alakja nem változott meg.

Itt említem meg, hogy néhány olyan petelepényt is tettem a sóoldatba, melyeket *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* nőstények balatoni vízbe raktak le, a peték azonban, úgylátszik, elveszítették életképességüket, mert a megfigyelés végéig egyikből sem jött elő lárva.

III. táblázat. **Forelia parmata** KOENIKE, ♀. III. Tabelle.

	A bénulás *h, m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h, m* ein:	Balatoni vízben *h, m* múlva elevenedett fel: Das Aufleben im Balatonswasser trat nach *h, m* ein:		A bénulás *h, m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h, m* ein:	Balatoni vízben *h, m* múlva elevenedett fel: Das Aufleben im Balatonswasser trat nach *h, m* ein:
1. példány, Exemplar	14^h 15^m	5^h 45^m	6. példány, Exemplar	14^h 25^m	3^h 0^m*
2. " "	14^h 17^m	4^h 40^m	7. " "	15^h 40^m	7^h 35^m
3. " "	14^h 18^m	1^h 10^m	8. " "	17^h 30^m	4^h 0^m
4. " "	14^h 20^m	0^h 40^m	9. " "	23^h 10^m	1^h 20^m*
5. " "	14^h 22^m	0^h 30^m	10. " "	23^h 15^m	0^h 50^m*

A *-gal megjelölt példányok gyenge, reflexszerű mozgásokat végeztek ugyan, de nem elevenedtek fel teljesen: a megmaradt 7 közül 4 két héten belül elhalt, 3 június végén, tehát a kísérlet után több mint öt hét múlva, még élt. Petéket

ezen idő alatt nem raktak, holott a kontrollnőstények időközben petelepényeiket lerakták, sőt a lárvák megjelenését is megfigyelhettem.

Testük a sóoldatban egészen belapult, de a balatoni vízben ismét visszanyerte normális alakját.

IV. táblázat. **Mideopsis orbicularis** O. F. Müll. IV. Tabelle.

	A bénulás *h, m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h, m* ein:	Balatoni vízben *h, m* múlva elevenedett fel: Das Aufleben im Balatonwasser trat nach *h, m* ein:		A bénulás *h, m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h, m* ein:	Balatoni vízben *h, m* múlva elevenedett fel: Das Aufleben im Balatonwasser trat nach *h, m* ein:
1. példány, Exemplar	$3^h\,22^m$	$0^h\,43^m$	6. példány, Exemplar	$4^h\,57^m$	$0^h\,35^m$
2. „ „	$3^h\,32^m$	$0^h\,15^m$	7. „ „	$5^h\,17^m$	$0^h\,40^m$
3. „ „	$4^h\,12^m$	$0^h\,15^m$	8. „ „	$5^h\,40^m$	$0^h\,22^m$
4. „ „	$4^h\,17^m$	$0^h\,15^m$	9. „ „	$5^h\,50^m$	$0^h\,17^m$
5. „ „	$4^h\,52^m$	$0^h\,20^m$	10. „ „	$5^h\,55^m$	$0^h\,20^m$

Mint már fentebb említettem, nehézségbe ütközik külön a hímekkel és külön a nőstényekkel való kísérletezés, de, hogy a sóoldatba vegyesen kerültek hímek és nőstények, azt meg lehetett állapítani abból a tényből, hogy felelevenedés után egyesek hamarosan kopuláltak.

A kísérlet után 12 napig valamennyi állat élt, közben a nőstények több petelepényt ragasztottak az akvárium falára s a fenéken levő növényi törmelékekre és a peterakást később is folytatták, a petékből június végére tekintélyes számú lárva bújt ki. A 12-ik nap után azonban a kisérleten átesett példányok száma fogyni kezdett, de június végén még mindig négy volt életben. Kísérlet után több mint öt hétig figyeltem őket, mozgásuk és táplálkozásuk ezen idő alatt normális volt.

Minthogy úgy a hátoldalukat, mint a hasoldalukat kemény chitinpáncél takarja, a sóoldatban testükön semmi deformálódást nem lehetett észrevenni.

V. táblázat. **Arrhenurus sinuator** O. F. Müll. V. Tabelle.

	A bénulás *h, m* múlva állott be: Die Lähmung trat nach *h, m* ein:		Balatoni vízben *h, m* múlva elevenedett föl: Das Aufleben im Balatonwasser trat nach *h, m* ein:	
	♂	♀	♂	♀
1. példány, Exemplar	$12^h\,55^m$	$15^h\,30^m$	$0^h\,23^m$	$0^h\,55^m$
2. „ „	$13^h\,20^m$	$15^h\,45^m$	$0^h\,25^m$	$0^h\,45^m$
3. „ „	$13^h\,25^m$	$15^h\,50^m$	$1^h\,10^m$	$0^h\,20^m$
4. „ „	$13^h\,35^m$	$16^h\,0^m$	$0^h\,25^m$	$0^h\,15^m$
5. „ „	$13^h\,45^m$	$16^h\,10^m$	$0^h\,55^m$	$0^h\,10^m$
6. „ „	$14^h\,5^m$	$16^h\,35^m$	$1^h\,40^m$	$0^h\,35^m$
7. „ „	$14^h\,50^m$	$21^h\,55^m$	$1^h\,10^m$	$0^h\,25^m$
8. „ „	$15^h\,40^m$	$23^h\,25^m$	$0^h\,20^m$	$0^h\,35^m$
9. „ „	$18^h\,10^m$	$38^h\,50^m$	$0^h\,35^m$	$0^h\,30^m$
10. „ „	$18^h\,15^m$	$38^h\,55^m$	$0^h\,45^m$	$0^h\,40^m$

A hímek a kísérlet után két napon belül, a nőstények pedig négy napon belül mind elpusztultak. E rövid idő alatt is mozgásuk roppant lomha volt, jórészt csak az edény fenekén mászkáltak lassan ide-oda s nem vettem észre, hogy táplálékot vettek volna magukhoz, tehát legkevésbbé tudták a sóoldatban való tartózkodás hatását kiheverni.

Páncélos testük a sóoldatban nem deformálódott.

*

Hogy az eredményeket könnyebben összehasonlíthassuk és lássuk azokat az eltéréseket, melyek a különböző fajok. egyének, nemek (ivarok) és még ki nem fejlődött példányok viselkedésében mutatkoztak, az alábbi táblázatban a szélső időértékeket foglaltam egybe, vagyis azt a legrövidebb és leghosszabb időtartamot, mely alatt a bénulás, illetőleg a fölelevenedés az egyes példányok esetében bekövetkezett, azonkívül az időadatok középértékeit. A középértéket úgy számítottam ki, hogy minden kísérlet esetében a tíz időadat összegét elosztottam tízzel.

VI. táblázat. **Az időadatok szélső- és középértékei. — Extreme- und Mittelzeitdauer.** VI. Tabelle.

A faj neve Arten	A bénulás beálltának Das Eintreten der Lähmung:			A fölelevenedés beálltának Das Eintreten des Auflebens:		
	minimuma Minimum	maximuma Maximum	középértéke Mittelzeitdauer	minimuma Minimum	maximuma Maximum	középértéke Mittelzeitdauer
Limnesia undulata ♂	3h 50m	9h 20m	5h 50m	0h 15m	0h 30m	0h 23m
„ „ ♀	13h 15m	24h 0m	15h 34m	1h 10m	6h 5m	4h 3m
Piona coccinea var. *gracilipalpis* ♂	4h 0m	10h 10m	6h 38m	0h 15m	1h 40m	0h 41m
„ „ „ „ ♀	17h 20m	23h 0m	20h 51m	0h 40m	1h 25m	0h 59m
„ „ „ „ Ny.	3h 45m	26h 10m	18h 32m	0h 25m	3h 54m	1h 3m
„ „ „ „ La.	2h 5m	5h 10m	3h 5m	0h 50m	2h 25m	1h 24m
Forelia parmata ♀	14h 15m	23h 15m	16h 33m	0h 30m	7h 35m	2h 57m
Mideopsis orbicularis...........	3h 22m	5h 55m	4h 47m	0h 15m	0h 43m	0h 24m
Arrhenurus sinuator ♂	12h 55m	18h 15m	14h 48m	0h 20m	1h 40m	0h 46m
„ „ ♀	15h 30m	38h 55m	22h 5m	0h 10m	0h 55m	0h 31m

A táblázatból kitűnik, hogy a kísérletnek kitett viziatkák érzékenysége a sóoldat iránt nagyon tág keretek között mozog, sőt ugyanazon faj különböző egyénei esetében is igen nagy a különbség a bénulás beálltának minimuma és maximuma között; nagyon szembeszökő a különbség pl. a *Limnesia undulata* hímjei, az *Arrhenurus sinuator* nőstényei, de különösen a *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* nymphái esetében. Az eltérések okát mindenesetre — mint már említettem — a példányok korában és főleg az egyének konstituciójában és physiologiai állapotában kell keresnünk. Az azonban megállapítható, hogy a hímek kevésbbé ellenállók, mint a nőstények, vagyis az előbbiek jóval korábban esnek a bénulás állapotába, mint az utóbbiak.

A kísérletet kiállott állatok föléledése balatoni vízben aránylag jóval korábban következik be, mint a bénulás, azonban az időadatok itt is nagyon tág határok

között váltakoznak fajok, nemek (ivarok) és egyének szerint s bár azt hihetnők, hogy minél későbben következik be a bénulás, vagyis minél hosszabb ideig voltak kitéve az állatok a sóoldat hatásának, annál nehezebben, illetőleg később térnek magukhoz, vagy lehetne esetleg a dolgot megfordítva is várni azon az alapon, hogy, ha az állatok csak hosszú idő múlva esnek bénulásba, tehát meglehetősen nagy az ellenállóképességük a sóoldattal szemben és, ha bénulás után újra abba a közegbe jutnak, melyben azelőtt éltek, a bénító hatást hamarosan kiheverik; azonban a táblázatban közölt kísérleti eredmények sem az egyik, sem a másik esetre nem engednek biztosan következtetni, úgyhogy bármilyen irányban határozott törvényszerűséget a föléledésre vonatkozólag ezen aránylag csekélyszámú kísérletből egyelőre kimondani nem igen lehet.

3. A MÉRGEZÉSI NEKROSISRA VONATKOZÓ KÍSÉRLETEK.

Mint már megjegyeztem, a tulajdonképeni bénulási fázisra, ha az állatok tartósan ki vannak téve a sóoldat hatásának, a föltétlen halálra vezető mérgezési nekrosis következik be. Azt is említettem, hogy az állatot akkor tekintettem holtnak, midőn az balatoni vízbe áttéve az életnek többé már semmi külső jelét nem mutatta. A mérgezési nekrosisra vonatkozó kísérletek alkalmával is állandóan 10—10 állattal operáltam. Minthogy ezek a kísérletek meglehetősen elnyúltak, a perceket nem vettem figyelembe, hanem órákra állítottam be kísérleteimet, még pedig olyanformán, hogy minden egyes faj esetében a bénulási fázis beálltának maximumát vettem kiindulási pontul. Pl a *Limnesia undulata* hímjei esetében a bénulási maximum 9^h 20^m volt, az első mérgezési nekrosisra vonatkozó kísérlet alkalmával 11, majd 12 stb. óráig tettem ki állataimat a sóoldat hatásának egészen addig a maximális időpontig, amelynél a halál bekövetkezése mind a 10 példány esetében kétségtelenül meg volt állapítható. Természetesen nagyon sok kísérletet kellett végrehajtanom, hogy a végső eredményekhez eljussak, ezeknek részletezését, táblázatba foglalását, azt hiszem, bátran mellőzhetem és az egyes fajok esetében csak azt a maximális időt közlöm, amelyen túl a sóoldat hatását már nem bírták ki.

Limnesia undulata ♂	25^h
„ „ ♀	31^h
Piona coccinea var. *gracilipalpis* ♂	52^h
„ „ „ „ ♀	64^h
„ „ „ „ ny	41^h
Forelia parmata ♀	39^h
Mideopsis orbicularis	32^h
Arrhenurus sinuator ♂	26^h
„ „ ♀	51^h

Ha ezeket az időadatokat összehasonlítjuk az VI-ik táblázat időadataival, úgy hamarosan szembetűnik, hogy a bénulás beállta után a halál aránylag még sokára következik be, ami mindenesetre ezen állatok nagy ellenállóképességét, szívósságát bizonyítja és itt is elmondhatjuk, hogy a nőstények általában jobban tűrik a sóoldatok hatását, mint a hímek.

A kísérletek nyomán mutatkozó eredményeket a következőkben foglalhatom össze:

1. Mesterséges tengervíz hatásának kitett viziatkák bizonyos idő eltelte után bénult állapotba jutnak.

2. Ha ilyen bénult viziatkákat ismét balatoni vízbe helyezünk, rövidebb-hosszabb idő múlva újra fölélednek, életműködéseiket egyesek tovább folytatják, táplálkoznak, kopulálnak, a nőstények petéket raknak, melyekből később előbújnak a lárvák.

3. Balatoni vízbe lerakott peték azonban a mesterséges tengervízben nem fejlődnek tovább.

4. Mesterséges tengervízben bénult állapotban aránylag még sokáig élnek, de végeredményben okvetlenül bekövetkezik a halál.

5. A nőstények ellenállóbbak, mint a hímek.

Miután kísérleteim mintegy előzetes kísérleteknek tekintendők, hangsúlyozni kívánom, hogy sem a bénulási fázisra, sem a mérgezési nekrozisra vonatkozó időadatokat nem tartom abszolút értékűeknek, úgyszintén a belőlük kiolvasható eredményeket és következtetéseket sem tekintem teljeseknek, véglegeseknek. Az mindenesetre feltűnő, hogy ezek a Balatonból származó viziatkák mesterséges tengervízbe helyezve sokkal ellenállóbbaknak bizonyulnak, sokkal tovább bírják a sóoldat hatását, mint egyéb édesvizekben élő s más állatcsoportokba tartozó fajok, melyekkel akár különböző összetételű sóoldatokkal, akár természetes tengervízzel kísérleteket végeztek, aminek illusztrálására csak két példát említek. PLATEAU (6) kísérletei szerint az *Asellus aquaticus* L. az Északi tenger vizében (sótartalma 3·046%) középértékben 2^h 40^m-ig él; DUDICH szerint (2) szerint az *Asellus italicus* DUDICH a nápolyi zoolog. állomás akvariumának 4·35% sótartalmú vizében középértékben 1^h 27^m-ig él. A kétféle időtartamban mutatkozó különbség, eltekintve attól, hogy két különböző fajról van szó, minden bizonnyal főleg annak tudható be, mint ahogy DUDICH idézett cikkében utal is erre, hogy a két tenger vize nem egyenlő koncentrációjú.

Az általam nyert időadatok azonban ezeknél jóval tágabb keretek között mozognak. Itt elsősorban természetesen azt kell figyelembe vennünk, hogy az én kísérleti állataim más állatcsoportnak képviselői, a mérlegelésnél azonban nem szabad mellőznünk annak a víznek összetételét sem (jelen esetben a Balaton), melyben a kísérleti állatok éltek.

A Balaton vizének vegyi összetételére vonatkozólag DR. ILOSVAY LAJOS (4) és DR. MÜLLER SÁNDOR (3) munkáiban találunk újabb adatokat. Bizonyos, hogy a Balaton vizében levő különböző iónok mennyisége, eloszlása nagy befolyással van az itten élő Hydracarniákra és lehetséges, hogy éppen a tó összetétele bizonyos mértékben alkalmassá teszi őket kisebb koncentrációjú sóoldatok rövidebb-hosszabb ideig tartó elviselésére s talán ez is az oka a nyert, aránylag hosszú időtartamoknak. Egészen pontos következtetéseket azonban csak akkor vonhatunk majd le, ha ismerni fogjuk a sóoldat különböző iónjainak külön-külön a hatását, azonkívül szükség van annak az ismeretére is, hogy ugyanazon, de különböző vegyi összetételű vizekből származó fajok miképen viselkednek egy és ugyanazon koncentrációjú sóoldatban.

Egyébként, mint annyi sok más édesvizi állat, mint erre a tengerpartokon, folyók torkolatában és a belföldi sósvizekben szép számmal találunk példát, a

Hydracarinák is jól tudnak alkalmazkodni a gyengén sós (brack) vízhez. Az irodalom több példát említ erre vonatkozólag, melyeknek részletes felsorolása feleslegesnek mutatkozik e helyen, amennyiben VIETS (11) egy cikkében összefoglalta az elszórt adatokat. Kimutatásában 44 olyan fajt említ, melyek sós vízben is megélnek adott körülmények között. Azonban megjegyzi, hogy ezen fajok közül egy sincsen olyan, mely kizárólag csak sós belvízekben élne (halophil, halobiont) és ha mégis vannak ilyen helyen élő alakok, úgy azok ott legfeljebb vendégként (haloxen) jelennek meg. Újabban THOR (10) is említ Hydracarinákat sósvízből Greifswald környékéről, honnan 32 fajt sorol fel, melyek közül 12 VIETS táblázatában is szerepel, 20 faj pedig a brackvizekre új. Kísérleti állataim közül a *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* és a *Forelia parmata* brackvízből eddig nem ismeretes.

DIE WIRKUNG DES KÜNSTLICHEN SEEWASSERS AUF HYDRACARINEN.

Von DR. L. SZALAY.

Die lähmende, bzw. Giftwirkung des Seewassers auf Süsswasserorganismen ist allgemein bekannt. Viele Forscher haben diese Giftwirkung bei den verschiedensten in Süsswasser lebenden Tieren experimentell untersucht, wobei mehrere sich nicht nur mit der Feststellung der Giftwirkung des Seewassers begnügten, sondern auch den Einfluss der einzelnen Ionen ins Auge gefasst haben. In der Nähe des Meeres, in den Flussmündungen, wo das Brackwasser entsteht, und ferner in den schwach salzhaltigen Binnengewässern gibt es sehr viele tierische Organismen welche sonst im Süsswasser leben und dieser Umstand wandte die Aufmerksamkeit der Fachkreise den hierdurch einsetzenden Anpassungserscheinungen zu. Ich will hier von der Besprechung derartiger Experimente Abstand nehmen, zumal ihre Ergebnisse sich auf andere Tiergruppen beziehen, als jene von der ich an dieser Stelle zu berichten gedenke. Meines Wissens wurden nähmlich die Hydracarinen bisher noch niemals auf ihr diesbezügliches Verhalten geprüft. Dieser Umstand regte mich nun zu Versuchen an, die darauf hinausliefen, wie denn die Hydracarinen auf die Wirkung einer solchen Salzlösung reagieren, welche in ihrer Zusammensetzung jener des Seewassers gleich ist.

1. VERSUCHSMETHODEN.

Ich habe meine diesbezügliche Versuche in der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstituts in Tihany angestellt, wo ich im Jahre 1928 im Auftrage des Ungarischen National-Museums zwei Monate (Mai—Juni) verbracht habe.

Mein ursprünglicher Zweck war nicht nur die Giftwirkung der Salzlösung festzustellen, sondern ich wollte auch Anpassungsversuche durchführen, aber zu diesen fehlte mir diesmal — leider — die nötige Zeit.

Mein Versuchsmaterial bestand aus folgenden, im Balaton-See gesammelten Hydracarinen: *Limnesia undulata* O. F. MÜLL., ♂ und ♀, *Piona coccinea* var. *gracilipalpis Lundblad*, ♂, ♀, Nymphe und Larve. *Forelia parmata* KOENIKE, ♀, *Mideopsis orbicularis* O. F. MÜLL. és *Arrhenurus sinuator* O. F. MÜLL. ♂ és ♀.

Die Kontrolltiere hielt ich in kleinen Aquarien, die ich bis zu $^1/_3$ Teil mit Balatonwasser anfüllte. Der Grund in den Aquarien bestand aus Gebrösel, Detritus, den ich dem Balaton entnahm, also aus modernden Pflanzenteilen, ein wenig Schlamm usw. auf dass den Insassen eine möglichst natürliche Umgebung geboten sei; als Nahrung bekamen die Tiere *Copepoden*, *Cladoceren* und hauptsächlich *Chironomiden*-Larven, welch letztere von den ewig hungrigen, gefrässigen und hastigen Hydracarinen ganz besonders bevorzugt wurden; nur *Forelia* und *Arrhenurus* erwiesen sich hierin als Ausnahme, wobei sie sich auch viel ruhiger verhielten, wahrscheinlich darum, weil ihre Hauptnahrung nicht aus den oben erwähnten Tieren bestehen dürfte; von welchen Organismen sich aber die genannten zwei Arten zu ernähren pflegen, das konnte ich bisher nicht feststellen. Die kleinen Aquarien waren von der täglichen, kurzen Lüftung abgesehen, ständig bedeckt, ich habe das Wasser niemals erneuert, und meine Tierchen gediehen in diesem „Altwasser" vortrefflich, entwickelten und vermehrten sich.

Als Salzlösung diente das sog. künstliche Meerwasser, welches durchschnittlich 3·43% Salzgehalt aufwies.

Mit je 50 cm^3 dieser Normallösung wurden kleine Aquarien gefüllt in die sodann je 10 Versuchstiere gesetzt wurden.

Es wahr sehr schwer das Eintreten des Todes genau zu konstatieren. Forscher, die ähnliche Versuche angestellt haben, betrachten im allgemeinen jenen Moment als Kriterium des Todes, in welchem das Tier auf Berührung nicht mehr durch das Bewegen seiner Extremitäten reagiert. Im Laufe der Versuche wurden auch die Hydracarinen nach einer gewissen Zeit bewegunslos, das Reagieren blieb aus. Damit ich mich aber davon überzeuge, ob der Tod tatsächlich eingetreten sei, setzte ich die regungslos gewordenen und scheinbar leblosen Tiere wieder in Balatonwasser, worauf sie, zu meinem Erstaunen, nach mehr oder minder langer Zeit wieder zu sich kamen. Aus dem geht nun hervor, dass die Tiere vor dem Eintreten des Todes in einen Lähmungszustaud geraten, dass also die verschiedenen Ionen der Salzlösung anfangs bloss eine Lähmungswirkung auf die Hydracarinen ausüben, und dass die zunächst hierdurch zum Ausdruck gelangende Giftwirkung erst viel später den Tod herbeiführt. Auf Grund dieser Feststellung kann man bei dergleichen Versuchen in physiologischer Hinsicht zwei Hauptphasen der Intoxikation unterscheiden: eine eigentliche Lähmungsphase, und eine, bei andauerndem Aufrechterhalten derselben, aus dieser sich ergebende Vergiftungsnekrose des Organismus. Hier kam es mir vor allem darauf an, jene beiden Zeitpunkte festzustellen, die einerseits den Beginn, und andererseits den Abschluss des von mir als „eigentliche Lähmungsphase" bezeichneten Zustandes bedeuten.

Als den Beginn der Lähmungsphase betrachte ich den Moment, in dem das Tier ganz regungslos wird, d. h. in dem jede physiologisch bedingte Berührungsreaktion ausbleibt. Den Abschluss der genannten Phase sehe ich hinwieder in jenem äussersten Zeitpunkte, in welchem die in Balatonwasser zurückgesetzten Tiere sich noch als wiederbelebungsfähig erwiesen (wobei ich den Anfang des Auflebens von dem Moment an gerechnet habe, in dem das Tier mit seinen Maxillarpalpen und Beinen die ersten kraftlosen Bewegungen auszuführen begann).

Für das Einsetzen der Vergiftungsnekrose aber, d. h. jenes unumkehrbaren,

bzw. unaufhaltbaren physiologischen Vorganges, der unbedingt zum Tode führt, nehme ich jenen Grenzzeitpunkt an, nach dem die Tiere auch im Balatonwasser nicht mehr zu sich kamen.

Nahrung erhielten meine Versuchstiere nicht, mit Ausnahme derjenigen Exemplare, die nach der Lähmungsphase ans Leben gerufen wurden, um hiernach unter den möglichst natürlichen Verhältnissen gehalten und gefüttert zu werden.

2. DIE LÄHMUNGSPHASE BETREFFENDE VERSUCHE.

Die Lähmung tritt nicht plötzlich ein; die in die Salzlösung gesetzten Hydracarinen waren anfangs ebenso lebhaft wie gewöhnlich, und erst später traten Zeichen von Ermattung auf, die Bewegungen wurden schwerfälliger, die Tiere schleppten sich nur mehr auf dem Boden umher, bis sie endlich an einer Stelle regungslos liegen blieben. Auch das Aufleben geht stufenweise vor sich; anfangs zeigten sich bloss schwache, kraftlose Bewegungen der Maxillarpalpen und Beine und mit dem Schwimmen wurde erst nach 10—20—30 Minuten angefangen.

Bei den Lähmungsversuchen war ich auch auf das weitere Los der Versuchsobjekte gespannt, ich wollte erfahren ob sie sich nach dem Aufleben im Balatonwasser, von der erlittenen Lähmung leicht erholen, oder ob das Verweilen in der Salzlösung auf ihr weiteres Leben folgenschwer einwirkt.

Limnesia undulata O. F. MÜLL., ♂, ♀. (S. I. Tabelle.)

Nach den Angaben der I. Tabelle verfallen die Männchen im allgemeinen früher in den Lähmungszustand als die Weibchen; dabei darf aber nicht übersehen werden, dass bei den einzelnen Exemplaren beider Geschlechter betreffs der zwei extremen Zeitpunkte, der Unterschied ein sehr bedeutender sein kann. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt offenbar in der individuellen Konstitution und im aktuellen physiologischen Zustande der betreffenden Stücke. Die Männchen pflegen verhältnismässig früher aufzuleben als die Weibchen.

Von den 10 Männchen lebten an dem auf den Versuch folgenden Tage noch 9, am fünften Tage aber nur 6, am neunten Tage 3, und am elften Tage gingen auch diese ein. *Chironomiden*-Larven wurden zwar während dieser Zeit verzehrt, dabei gingen aber doch alle 10 Exemplare relativ rasch zugrunde, was vor allem wohl der Wirkung der Salzlösung zugeschrieben werden muss, denn der Annahme eines natürlichen Todes widerspricht die Tatsache, dass von den zur selben Zeit gesammelten Kontrolltieren noch kein einziges eingegangen war.

Die Weibchen erwiesen sich widerstandsfähiger als die Männchen: von den 10 Exemplaren lebten am vierten Tage nach dem Versuch noch 9, am fünften 6, am siebenten 3, am elften 2, von denen ein Stück am 25., und das andere am 28. Tage der Tod erlitt. Das am widerstandsfähigste Versuchstier lebte also noch vier Wochen lang seit Beginn des Versuches. Am siebenten Tage fand ich im Aquarium einen Laichkuchen, den zweifelsohne eines jener Weibchen gelegt hat, welches den Versuch bestanden hatte, denn die Versuchsexemplare wurden von den anderen ganz abgesondert gehalten. Unter diesen Weibchen befanden sich keine Männchen nach dem Versuche, so dass die Begattung unbedingt vor dem Versuch stattgefunden haben musste. Am 29. Tage entschlüpften diesem Laichkuchen normal entwickelte

Nymphen. Es ist bekannt, dass bei *Limnesia undulata* — unter normalen Verhältnissen — vom Ablegen der Eier bis zur Entwicklung der Nymphen ungefähr 3 Wochen verstreichen (8), und dieser Zeitraum stimmt volkommen mit jenem überein, der im soeben erwähnten Falle festgestellt wurde; die Salzlösung hatte also auf die Entwicklung der Eier im Körper des betreffenden Weibchens keinen hindernden, bzw. hemmenden Einfluss. Den weiteren Entwicklungsgang der Nymphen konnte ich wegen meiner Abreise, leider, nicht mehr verfolgen.

Der Körper der Männchen und der Weibchen wurde durch die Salzlösung mit Bezug auf seine äusserlichen Charaktere nicht im mindesten beeinflusst, er wurde also weder abgeplattet, noch etwa eingedrückt.

Piona coccinea var. **gracilipalpis** LUNDBLAD, ♂, ♀ Ny, La. (S. II. Tabelle.)

Die Männchen verfallen auch bei dieser Art früher in den Lähmungszustand als die Weibchen, und leben ebenfalls rascher auf. Auffalend ist, dass unter den Nymphen jene der zwei ersten Exemplare verhältnismässig früher in den Lähmungszustand gerieten als die übrigen, wobei aber der Prozess des Auflebens relativ nicht schneller vor sich ging, im allgemeinen sind die Nymphen widerstandsfähiger als die Männchen, und übertreffen in dieser Beziehung, obwohl nur in geringem Masse, sogar die Weibchen; als am wenigsten widerstandsfähig erwiesen sich die Larven.

Von den Männchen, welche den Versuch bestanden haben, sind 4 binnen zwei Tagen zugrundegegangen, nach zwei Wochen ging auch das fünfte Stück ein, die 5 übriggebliebenen Exemplare lebten aber noch Ende Juni, d. i. nach einem Monat seit dem Versuch; weiter konnte ich sie nicht kontrollieren; während der Beobachtungszeit ernährten sie sich wohl, waren aber doch nicht so gefrässig als vor dem Versuch.

Ich hatte fünf Wochen lang die Gelegenheit, die Weibchen zu beobachten; ihre Zahl nahm während dieser Zeit allmählich ab, so dass Ende Juni nur mehr zwei Exemplare am Leben waren, obgleich alle sich fast normal ernährt hatten. Inzwischen legten mehrere Weibchen Eier, welchen dann später die Larven entschlüpften. Den Weibchen hatte ich 4 Männchen beigesellt, welche einen früheren Versuch überlebten, diese kopulierten sofort wiederholt mit den Weibchen; von diesen Männchen lebte 1 noch Ende Juni.

Die Nymphen konnte ich mehr als fünf Wochen hindurch beobachten; nach Ablauf dieser Zeit waren ihrer noch 3 am Leben; während dieser Zeit verwandelte sich aber keines zur Imago.

Die Versuchs-Larven starben allmählich dahin, so dass nach drei Wochen nur mehr 2 am Leben waren; das Nymphenstadium wurde aber von keiner erreicht.

Der mehr oder minder hochgewölbte Körper der Männchen, Weibchen und Nymphen wies, in der Salzlösung, an verchiedenen Stellen Eindrücke auf, die aber nach dem Aufleben im Balatonwasser wieder verschwanden. Der Körper der Larven hatte sich nicht verändert.

Hier möchte ich noch erwähnen, dass ich in die Salzlösung auch einige Stücke solcher Laichkuchen gesetzt habe, welche von den Weibchen von *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* in Balatonwasser gelegt waren; diese Eier scheinen ihre Lebensfähigkeit eingebüsst zu haben, denn das Erscheinen der Larven blieb bis zum Schluss meiner Beobachtungen aus.

Forelia parmata Koenike, ♀. (S. III. Tabelle.)

Die mit einem * bezeichneten Exemplare zeigten bloss schwache Bewegungen, ohne dass sie jedoch vollständig zu sich gekommen wären; von den lebend gebliebenen 7 Tieren sind 4 binnen zwei Wochen zugrundegegangen, und nur 3 Exemplare blieben bis Ende Juni — also mehr als fünf Wochen lang nach dem Versuche — am Leben. Eier wurden während dieser Zeit nicht gelegt, obwohl inzwischen die Kontrollweibchen sich ihrer Laichkuchen entledigt hatten, denen dann auch die Larven entschlüpften.

Der Körper der Versuchstiere hatte sich in der Salzlösung ganz abgeflacht, aber im Balatonwasser erlangte er wieder seine normale Gestalt.

Mideopsis orbicularis O. F. Müll. (S. IV. Tabelle.)

Da die Männchen und Weibchen dieser Art auf Grund äusserer Merkmale sich kaum von einander unterscheiden lassen, war es mir auch nicht geboten die beiden Geschlechter bei den Versuchen auseinanderzuhalten; dass aber im Versuchsmaterial sowohl Männchen als Weibchen sich befanden, erhellt aus der Tatsache, dass nach dem Aufleben einzelne Exemplare sofort zur Begattung schritten.

Am 12. Tage nach dem Versuche waren noch alle Tiere am Leben, und die Weibchen klebten mehrere Laichkuchen an die Wand des Aquariums und auf das als Bodenfüllung dienende Gebrösel; diesen Eiern entschlüpften Ende Juni zahlreiche Larven. Vom 12. Tage an nahm jedoch die Zahl der den Versuch erlittenen Exemplare allmählich ab, Ende Juni waren aber immerhin noch 4 Tiere am Leben. Ich kontrollierte die Versuchsobjekte während mehr als fünf Wochen nach dem Versuche, wobei sich ihre Bewegung und Ernährung als normal erwies.

Da sowohl die Dorsal- als auch die Ventralseite dieser Art von einem harten Chitinpanzer bedeckt ist, wies die Körperform in der Salzlösung keine Deformationserscheinungen auf.

Arrhenurus sinuator O. F. Müll., ♂, ♀. (S. V. Tabelle.)

Die Männchen sind binnen zwei Tagen nach dem Versuche, und die Weibchen binnen vier Tagen zugrundegegangen. Ihre Bewegung war während dieser kurzen Zeit sehr träge, sie krochen bloss am Boden des Aquariums langsam umher, und nahmen keine Nahrung an; diese Art besass also, in dieser Beziehung, die geringste Resistenzfähigkeit.

Die Gestalt ihres bepanzerten Körpers erlitt keine Veränderung.

*

Zur leichteren Vergleichung der Ergebnisse, die auch jene Abweichungen vergegenwärtigen, welche in dem Verhalten der einzelnen Individuen, Geschlechter, Entwicklungsphasen und Arten bestehen, gebe ich in der VI. Tabelle die beiden extremen Zeitpunkte an, die ich das Eintreten bzw. das Aufheben der Lähmungsphase betreffend als Grenzwerte erkannt habe; aus diesen Angaben wurde dann auch der Mittelwert der betreffenden Zeitdauer bestimmt, und in einer separaten Kolonne angeführt.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Empfindlichkeit der dem Versuch unterworfenen Hydracarinen der Salzlösung gegenüber sich innerhalb weiter Grenzen bewegt, und es kann ein erheblicher Unterschied zwischen der Minimal- und Maximal-

zeit des Einsetzens der Lähmungsphase bei den einzelnen, demselben Geschlecht und derselben Art angehörenden Exemplaren bestehen; dies gilt z. B. von den Männchen von *Limnesia undulata*, den Weibchen von *Arrhenurus sinuator*, und besonders den Nymphen von *Piona coccinea* var. *gracilipalpis*. Die Erklärung hierfür liegt wohl — wie schon im obigen erwähnt wurde — im Alter und hauptsächlich in der Konstitution und dem jeweiligen physiologischen Zustand der einzelnen Individuen. So viel steht jedenfalls fest, dass die Weibchen widerstandsfähiger sind als die Männchen.

Das Aufleben im Balatonwasser tritt verhältnismässig früher ein als die Lähmung, und die extremen Zeitpunkte sind auch hier recht verschieden, je nach den Arten, Geschlechtern und Individuen; man könnte zwar voraussetzen, dass je später die Lähmung eintritt, d. h. je längere Zeit die Tiere in der Salzlösung verbleiben, umso schwerer, bezw. später vermögen sie zu sich zu kommen — oder man könnte eventuell auch das gerade Gegenteil erwarten; von jener Überlegung ausgehend, dass wenn die Tiere nur nach längerer Zeit von dem Lähmungszustand überwältigt werden, dieselben der Salzlösung gegenüber ziemlich widerstandsfähig sein müssen, so dass sie im Balatonwasser von der in der Salzlösung vorher erlittenen Lähmung recht bald genesen dürften. Aber die in der Tabelle zusammengefassten Versuchsergebnisse lassen weder auf das Eintreten des ersten, noch des zweiten Falles mit Bestimmtheit schliessen, so dass ich diesbezüglich auf Grund der verhältnismässig geringen Zahl der Versuche, keine Gesetzmässigkeit festzustellen vermochte.

3. DIE VERGIFTUNGSNEKROSE BETREFFENDE BEMERKUNGEN.

Wie bereits erwähnt wurde, folgt der eigentlichen Lähmungsphase, bei andauernder Einwirkung des Salzwassers, die den Tod unmittelbar herbeiführende Vergiftungsnekrose. Auch das habe ich schon angeführt, dass ich für den Moment des Todes jenen extremen Zeitpunkt annahm, nach dessen Überschreiten die in Balatonwasser versetzten Versuchsobjekte sich mehr keiner Lebensäusserung fähig erwiesen. Auch hier habe ich stets mit je 10 Exemplaren experimentiert. Da die derart erweiterten Versuche ziemlich lang dauerten, habe ich bei den bezüglichen Zeitangaben die Minuten vernachlässigt und bloss die Stunden angegeben, wobei als Anhaltspunkt stets jene Maximalzeit diente, nach deren Verlauf die Lähmungsphase begann. Bei den Männchen von *Limnesia undulata* z. B. betrug die betreffende Maximalzeit $9^{h}\ 20^{m}$, diese Zahl hatte also den Ausgangspunkt der die Vergiftungsnekrose betreffenden Versuche gebilden; die Versuchstiere wurden nun 11, 12, usw. Stunden lang in der Salzlösung gelassen, und zwar bis zu jenem maximalen Zeitpunkt, in welchem das Eintreten des Todes bei allen 10 Exemplaren zweifellos festgestellt werden konnte. Natürlich musste ich sehr viele Versuche anstellen, damit ich die hier zusammengefassten Endresultate erzielen konnte und ich glaube betreffs dieser Versuche die einzelnen Details getrost ausserachtlassen, und hinsichtlich der in Betracht gezogenen Arten nur jenen maximalen Zeitpunkt mitteilen zu dürfen, nach dessen Überschreiten die Wirkung der Salzlösung von den Tieren nicht mehr ertragen wurde.

Limnesia undulata ♂	25^h
„ „ ♀	31^h
Piona coccinea var. *gracilipalpis* ♂	52^h
„ „ „ „ ♀	64^h
„ „ „ „ Ny	41^h
Forelia parmata ♀	39^h
Mideopsis orbicularis	32^h
Arrhenurus sinuator ♂	26^h
„ „ ♀	51^h

Wenn wir letztere Zeitpunkte mit den in der VI. Tabelle dargestellten Angaben vergleichen, fällt es gleich ins Auge, dass nach dem Einsetzen der Lähmung, der Tod erst verhältnismässig spät eintritt, was jedenfalls für eine grosse Widerstandsfähigkeit und Zählebigkeit dieser Tiere spricht.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die Hydracarinen erleiden im künstlichen Meerwasser nach einiger Zeit eine Lähmung.

2. Dergleichen gelähmte Wassermilben pflegen im Balatonwasser nach einiger Zeit wieder aufzuleben, einzelne Exemplare vermögen wieden der normalen Gang ihres Lebens zu gehen, d. h. Nahrung aufzunehmen, zu kopulieren und Eier zu legen, denen später auch Larven entschlüpfen.

3. Die in Balatonwasser gelegten Eier entwickeln sich im künstlichen Meerwasser nicht weiter.

4. Die gelähmte Tieren leben im künstlichen Meerwasser noch verhältnismässig lang weiter, zum Schluss tritt aber der Tod unbedingt ein.

5. Die Weibchen sind widerstandsfähiger als die Männchen.

Da meine Versuche bloss Streiflichter auf das behandelte Thema werfen, und mithin nur als von vorläufiger Natur betrachtet werden dürfen, ist es gleich hier zu betonen, dass den Zeitangaben (weder die Lähmungsphase, noch die Vergiftungsnekrose betreffend) kein absoluter Wert zugemessen werden kann, und somit wollen auch die aus diesen Experimenten sich ergebenden Resultate und Schlussfolgerungen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Endgültigkeit erheben. Es ist jedenfalls auffallend, dass diese dem Balatonsee entstammenden Hydracarinen sich im künstlichen Meerwasser als viel resistenzfähiger erweisen, d. h. die Wirkung der Salzlösung viel länger ertragen, als die Vertreter anderer Tiergruppen; diesbezüglich möchte ich hier bloss auf zwei Beispiele verweisen. Laut Plateau's (6) Versuchen bleibt *Asellus aquaticus* L. im Wasser der Nordsee (Normalsalzgehalt 3·046%) durchschnittlich 2^h 40^m lang am Leben; nach Dudich (2) beträgt die durchschnittliche Lebensdauer des ausgewachsenen *Asellus italicus* Dudich im reinen Aquariumwasser (Normalsalzgehalt 4·35%) der Zoolog. Station zu Neapel 1^h 27^m. Der Unterschied, der zwischen diesen zwei Zeitangeben besteht, beruht — abgesehen davon, dass es sich um zwei verschiedene Arten handelt — hauptsächlich darauf, dass das Wasser der beiden Meere von verschiedener Konzentration ist, ein Umstand, auf den bereits Dudich richtig hingewiesen hat.

Die in vorliegender Abhandlung aufgeführten Zeiträume sind aber viel länger als die soeben zitierten. Bei der Erwägung dieses Umstandes muss man natürlich in Betracht ziehen, dass meine Versuchstiere Repräsentanten einer ganz anderen Gruppe sind als diejenige, zu der *Asellus* gehört, wobei aber auch auf die spezielle Zusammensetzung jenes Wassers (in diesem Falle des Balaton-Sees) nicht vergessen werden darf, in dem die zu den Versuchen gebrauchten Tiere normalerweise leben.

Die chemische Zusammensetzung des Balatonwassers betreffend teilten Dr. L. Ilosvay (4) und Dr. A. Müller (5) neuere Angaben mit. Es steht fest, dass die Quantität und Verteilung der verschiedenen Ionen des Balatonwassers auf die in demselben lebenden Hydracarinen einen grossen Einfluss ausüben, und es ist wohl möglich, dass gerade die chemische Zusammensetzung des Balatonwassers die Hydracarinen gewissermassen befähigt, die Wirkung schwächerer Salzlösung während einer mehr oder minder langen Zeit zu ertragen, worin vielleicht die Ursache ihres verhältnismässig langen Fortlebens im Salzwasser liegt. Ganz genaue Folgerungen können wir aber diesbezüglich nur dann ziehen, wenn die Wirkung eines jeden der verschiedenen, die Salzlösung zusammensetzenden Ionen separat bekannt sein wird, und ausserdem müssen wir noch wissen, wie sich denselben Arten angehörende, aber anderen Gewässern — d. h. solchen, deren chemische Zusammensetzung von jener des Balatonwassers abweicht — entstammende Individuen der gleichen Salzlösung gegenüber verhalten.

Übrigens passen sich auch die Hydracarinen, wie so viele im Süsswasser lebende Organismen, dem schwach salzhaltigen Wasser (Brackwasser) gut an. Man findet in der Literatur diesbezüglich mehrere Angaben, die aber hier nicht angeführt werden sollen, zumal dies durch das Vorhandensein einer von Viets (11) gegebenen Übersicht der in salzhaltigen Gewässern vorkommenden Süsswasser-Hydracarinen überflüssig gemacht wird. In dieser Übersicht werden 44 Arten erwähnt, die auch in salzhaltigem Wasser leben können. Viets bemerkt aber, dass bisher keine Hydracarinenart bekannt geworden ist, welche ausschliesslich auf salzhaltige Binnengewässer beschränkt wäre, und wenn Hydracarinen daselbst vorkommen, so sind diese höchstens als haloxene Faunenelemente zu bezeichnen. Neuerdings beschrieb auch Thor (10) Hydracarinen aus einem salzhaltigen Gewässer bei Greifswald, von wo er 32 Arten aufzählt; von diesen sind 12 bereits früher in Salzwasser gefunden worden, während die anderen 20 für die Brackwasserfauna neu sind. Von jenen Arten, mit denen ich die obigen Versuche angestellt habe, wurden *Piona coccinea* var. *gracilipalpis* und *Forelia parmata* bisher in salzhaltigen Gewässern nicht gefunden.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. Bethe, A.: Der Einfluss der Ionen des Seewassers auf rhythmische Bewegungen von Meerestieren. (Pflüger's Arch. f. ges. Physiol. 217. 1927. p. 456—468.)

2. Dudich E.: A tengervíz hatása az édesvízi ászkákra. — Die Wirkung des Seewassers auf Süsswasserasseln. (M. Tud. Akad. Matem. és Természettud. Ért. XLV. 1928. p. 167—192.)

3. Fürth, Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. (Jena. 1903. pp. XIV. — 670.)

4. Ilosvay L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. 6. rész. Budapest. 1890. — Resultate d. wissenschaftl. Erforsch. d. Balatonsees. I. Teil 6. Wien. 1898.

5. Müller S.: A Balaton vizének vegyelemzése. — Die chemische Analyse des Balatonwassers. (M. Biol. Kut. Int. II. osztályának munkái. Tihany, 1929, p. 145—156.)

6. PLATEAU: Recheches sur physico-chimiques sur les Articulés aquatiques. I. (Mém. cour. Ac. Sci. Belg. 36, 1871, 40, p. 1—68.)

7. SCHNEIDER, H.: Die botanische Mikrotechnik. (Jena, 1922.)

8. SZALAY L.: Adatok a *Limnesia undulata* O. F. MÜLL. postembryonalis fejlődéséhez. — Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung von *Limnesia undulata* O. F. MÜLL. (Állatt. Közlem. XXV, 1928, p. 133—139, Res. p. 200—203.)

9. THAN K.: A kísérleti chemia elemei. I. Budapest, 1897.

10. THOR, SIG: Untersuchung der von H. J. Stammer im Brackwasser des Parkteiches und des Ryckflusses bei Greifswald gesammelten Acarina. (Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere 11, 1928, p. 104—114.)

11. VIETS, K.; Süsswasser-Hydracarinen aus salzhaltigem Wasser. (Mitt. Geogr. Ges. Nat.-hist. Mus. Lübeck, 2. Reihe, 1925, p. 137—142.)

A MAGYAR BIOLOGIAI KUTATÓINTÉZET I. OSZTÁLYÁBAN KÉSZÜLT ÉS MÁSUTT KÖZÖLT DOLGOZATOK ISMERTETÉSE.*

ÜBERSICHT DER IN DER I. ABT. DES UNGARISCHEN BIOLOGISCHEN FORSCHUNGSINSTITUTS ENTSTANDENEN UND ANDERSWO PUBLIZIERTEN ARBEITEN.

1927—1929.

a) *Botanikai tárgyúak:* — a) *Botanischen Inhalts:*

1. Cholnoky, B. v.: Einige Bemerkungen zur Zygotenbildung der Conjugaten. Arch. f. Protistenkunde, 65. 1929. 268—274. 10 Textfig.

Zygnema insigne, *Spirogyra Grevilleana*, *S. longata* (ezek Kiskundorozsmáról) és *Staurastrum furcigerum* (Tihanyból) járommoszat fajok zygotaképzésének leírása.

Beschreibung der Zygotenbildung verschiedener Conjugaten-Arten, darunter *Staurastrum furcigerum* aus Tihany.

2. Cholnoky, B. v.: Symbiose zwischen Diatomeen. Ibid. 66. 1929. 523—530. l. 1 Textfig.

Cymbella lacustris, *C. prostrata* és *C. ventricosa* kovamoszat-fajok nyálkatömlőjében *Nitschia dissipata* él, a Cymbellákkal symbiosisban, amennyiben azok anyagcseréjének termékeit használja fel és saprophytikusan táplálkozik. (Tihany: Phragmitetumban.)

Symbiose der saprophytischen *Nitschia dissipata* mit schlauchbildenden *Cymbella*-Arten, wurde vom Verf. (bei Tihany) beobachtet.

3. Cholnoky, B. v.: Über Bau und Entwickelung des *Stigeoclonium tenue.* (Ag.) Kg. Archiv f. Hydrobiol. XX. 1929 323—337. 2 Taf. m. 59 Fig.

A *Stigeoclonium tenue* organographiája és ontogéniája, különös tekintettel a sejtoszlásra, növekedésre, gameta- és zygotaképzésre. Kimerítő és alapos tanulmány, amelynek eredményeit a táblák rajzai hűen adják vissza.

Organographie und Ontogenie des *Stigeoclonium tenue*, bes. ihre Zellteilung, Entwickelung, Gameten- und Zygotenbildung. Ausführliche und gründliche Arbeit, deren Ergebnisse durch die Figuren der zwei Tafeln gut illustriert werden.

4. Cholnoky, B. v. Beiträge zur Kenntnis der Auxosporenbildung. Arch. f. Protistenkunde, 68. 1929. 471—502, 3 Tafeln.

Számos balatoni epiphyton Diatoma (*Cymbella*- és *Gomphonema*-fajok) auxosporaképzésének leírása. Az epiphyton Diatomák auxosporaképzését valamely közös külső faktorra vezeti vissza, leírja az auxospora kocsonyájának kialakulását, az ivaros folyamatokat (paedogamia, illetőleg anisogamia), a zygotaképzést és az auxosporaképzést.

Beschreibung der Auxosporenbildung zahlreicher epiphytischen Diatomen des Balatonsees (*Cymbella*- und *Gomphonema*-Arten). Nach Verfasser wird die Auxosporenbildung dieser epiphytischen Diatomen durch einen gemeinsamen äusseren Faktor bewirkt, er beschreibt ferner die Ausbildung der Auxosporengallerte, der Vermehrung (durch Pädogamie bzw. Anisogamie), die Zygoten- und Auxosporenbildung.

5. Cholnoky. B. v. Epiphyten-Untersuchung im Balatonsee. Revue der ges. Hydrobiologie 1929. 22. 313—345. 13 Textfig.

Szerző 1928 tavaszán a tihanyi félsziget körüli nádasokban az epiphyton algavegetáció quantitativ eloszlását a nádszálakon vizsgálta. Az epiphyton vegetáció javarészét alkotó Diatomák (150 alak)

* L. még a Magy. Biol. Kutatóintézet Munkái. II. (1928) 1. füzet.

közül megállapítja a tipikus epiphytonokat s ezek quantitativ eloszlását vizsgálja a különböző mélységekben (20 cm-ként 120 cm-ig). Az egyes fajokra vonatkozó eredményeket THOMASSON módszere alapján grafikusan ábrázolja. Noha egyes fajokra vonatkozólag értékés eredményekre jut (felületi és mélységi fajok megállapítása), az epiphyták vertikális eloszlása nem mutat a Balatonban oly törvényszerűségeket, mint amilyent THOMASSON svédországi tavakban kimutat, mert az nemcsak a termőhely fizikális tényezőitől,[1] de más, ismeretlen faktoroktól is függ.

Verfasser hat im Frühling 1928 in den Röhrichten um die Halbinsel Tihany die quantitative Verteilung der epiphytischen Algenvegetation an den Schilfstämmen untersucht. Er hat die typischen epiphytischen Arten von den 150 Diatomenformen festgestellt und deren quantitative Verteilung in den verschiedenen Tiefen (je 20 cm bis 120 cm) berücksichtigt. Die Ergebnisse werden auch graphisch dargestellt (nach THOMASSONS Methode). Obwohl man einige Arten betreffend wertvolle Resultate fand, die vertikale Verteilung der Epiphyten weist im Balaton keine charakteristische Zonierung, wie THOMASSON in schwedischen Seen beobachtet hat, da diese nicht nur von den physikalischen Standortsfaktoren,[1] sondern auch von anderen unbekannten Faktoren abhängig ist.

6. WALTER, H. und WALTER, E.: Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons (Plattensees) in Ungarn während der Dürrezeit 1928. Planta (Archiv f. wiss. Botanik). VIII. 1929. 571—624.

7. WALTER, H.: Neue Gesichtspunkte zur Beurteilung der Wasserökologie der Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 47. 1929 243—252.

V. ö. jelen kötet, 52—9. o. — Vgl. vorliegenden Band, S. 52—9.

8. SOÓ, R. v.: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens. Bot. Arch. 1928. 23. 1—196.

Magyarország, a Balkán, Előázsia (Perzsiával és Sziria-Palesztinával) Orchideáinak kritikus feldolgozása, egyben Európa és a Mediterrán Orchideáinak áttekintése, SCHLECHTER Monographie und Iconographie der Orchideen I. Berlin, 1925—9. művének kritikája és kiegészítése. 130 Orchidea-faj irodalmát, synonymáit (amennyiben SCHLECHTER művében hiányzanak), exsiccatumait, alakkörét — a tárgyalt területre vonatkozólag — és elterjedését dolgozza fel, igen gazdag herbáriumi anyag (több mint 10.000 lap) alapján, emellett számos új alak leírását és rendszertani probléma tisztázását foglalja magában. A munka Budapest, Wien, Berlin, London és Kolozsvár botanikai intézeteiben készült és Tihanyban nyert befejezést.

Kritische Bearbeitung der Orchideen Ungarns, der Balkanhalbinsel und Südostasiens — nebst Persien und Syrien-Palästina — zugleich eine Übersicht der europäischen und mediterranen Arten, eine Kritik und Ergänzung des Werkes von SCHLECHTER: Monographie und Iconographie der Orchideen I. Berlin, 1925—9. Bespricht die Literatur, Synonymen, Exsiccaten, Formenkreise im behandelten Gebiet und die Verbreitung von 130 Orchideen-Arten; reicher Standortskatalog nach mehr als 10.000 Exsiccaten der Herbarien von Budapest, Wien, Berlin, London und Klausenburg.

9. SOÓ, R. v.: Orchideologische Mitteilungen I—III. Fedde Repertorium Regni Vegetabilis 26. 1929. 273—280.

1. Kiegészítés a fenti munkához. 2. Az *Ophrys* genus rendszere. 3. Új *Ophrys*-alakok.

1. Nachtrag zur Revision etc. 2. Das System der Gattung *Ophrys*. 3. Formae novae generis *Ophrys*.

10. SOÓ, R. v.: Die mittel- und südosteuropäischen Arten und Formen der Gattung *Rhinanthus* und ihre Verbreitung in Südosteuropa, Ibid. 26. 1929. 179—219.

Mint a *Melampyrum* monographiájában,[2] úgy a *Rhinanthus*-genus magyarországi és balkáni alakjainak feldolgozásában is a „pseudosaisonpolymorph"[3] rasszok megkülönböztetésével építi fel a genus rendszerét, a középeurópai fajok és fajták részletes tárgyalása után a balkáni alakok rövid áttekintését nyujtja, számos új alak (*Rh. adriaticus, Rh. alpinus ssp. carpaticus, ssp. Szaferianus, Rh. Mágocsyanus, Rh. alectorolophus ssp. Castriferrei, Rh. Freynii ssp. croaticus, Rh. rumelicus ssp. Simonkaianus, Rh. Wagneri ssp. Caroli-Henrici, Rh. major ssp. Lykae, Rh. Borbásii ssp. Rapaicsianus, Rh. bosnensis ssp. transsilvanicus, Rh. Lengyelii hybr., Rh. Songeonii ssp. albanicus, Rh. Jávorkae*) és sok új var. leírása, Budapest, Wien, Berlin herbáriumainak alapján gazdag termőhelyfelsorolással.

[1] V. ö. SOÓ fényméréseit, p. 325. — [1] Vgl. die Lichtmessungen von SOÓ p. 325.

[2] Sytematische Monographie der Gattung Melampyrum. Berlin, 1927. p. 100.

[3] A saisonpolymorphismus lényege, jelentősége és kritikája. Math. Természettud. Ért. 43. 1926. 320—331.

Wie in seiner *Melampyrum*-Monographie,[1] hat der Verf. in der Bearbeitung der ungarischen und balkanischen *Rhinanthus*-Sippen, die sog. „pseudosaisonpolymorphen“[2] Rassen zur Grundlage genommen und gibt eine ausführliche Übersicht der mitteleuropäischen Arten und Formen und eine kurze Aufzählung der balkanischen Sippen. Viele neue Arten und Rassen; reichhaltiger Standortskatalog nach Herbarmaterial aus Budapest, Wien, Berlin.

11. Soó, R. v. Revision der Ostasiatischen *Orchideen-Ophrydineen* . . . Annal. Musei Nation. Hungarici 26. 1929.

Extratropikus Keletázsia Ophrydineáinak feldolgozása, a 8. mű kiegészítése. (Berlin, befejezve Tihany).

Bearbeitung der Orchideen-Ophrydineen des extratropischen Ostasiens, als Ergänzung der oben besprochenen (No. 8) Arbeit.

12. Soó, R. de: Sur les caractéres morphologiques des genres *Melampyrum* et *Rhinanthus* et leur valeur systématique. Bull. Soc. Bot. France, 76. 1929. 611—622.

A *Melampyrum*- és *Rhinanthus* genusok rendszerét, morphologiai tulajdonságaik rendszertani értékesítését tárgyalja és a franciaországi fajok és alakok áttekintését nyujtja.

Bespricht das System der Gattungen *Melampyrum* und *Rhinanthus*, die systematische Bewertung der morphologischen Eigenschaften und gibt eine Übersicht der in Frankreich vorkommenden Sippen.

13. Soó R. v. Le specie italiane del genere „*Melampyrum*“ L. Archivio Botanico, IV. 1928. 115—127.

Az olasz flóra *Melampyrum*ainak áttekintése, leírásuk és elterjedésük.

Übersicht (Beschreibung und Verbreitungsverhältnisse) der italienischen *Melampyrum* Sippen.

14. Soó, Ralph de: Die Vegetation und die Entstehung der ungarischen Puszta. Journal of Ecology, 17. 1929. 329—350. 4 fénykép.

Az Alföld őstörténetének, földrajzi, klimatologiai és talajviszonyainak, történeti változásainak áttekintése után annak flóráját és a flóra származását elemzi, jellemezve az Alföld flóravidékeit. Az Alföld vegetációjának föbb típusait (erdők, lápok, homokpuszták — azok keletkezése és a *Festucetum vaginatae* asszociáció elemzése — szikesek és keletkezésük) s az erdélyi Mezőséget jellemezve, növényföldrajzi charakterét így határozza meg: Az Alföld egykor természetes erdős-sztyep (utolsó természetes sztyep a borealis korban), ma egészében kultúrterület, történeti behatások létesítette mesterséges sztyep, pusztái genetikailag nagyrészt másodlagosak, a *Quercion roburis* asszociációcsoport klimaxterületébe tartozik. (V. ö. jelen kötet 11 , 23—28. o.)

Übersicht der Vorgeschichte, der geographischen, klimatologischen und Bodenverhältnisse, der geschichtlichen Veränderungen, ferner Bezeichnung der Flora nebst ihrer Genetik, der Florengebiete und der Vegetation des Alföld (des Ungarischen Tieflandes). Wälder, Moore, Sandpuszten und Szikpuszten, ihre Sukzessionen im Alföld. Zusammenfassung: Das Alföld — einst natürliche Waldsteppe (letzte klimatische Steppe im borealen Zeitalter) — ist heute im ganzen ein Kulturgebiet, durch historische Einflüsse enstandene künstliche Steppe, deren Puszten genetisch meist sekundäre Pflanzengesellschaften darstellen, es gehört zu dem Klimaxgebiet des Assoziationsverbandes: *Quercion roburis.* (Vgl. S. 37.)

15. Soó, R.: A magyar puszták mása az Alpok tövében. Botanikai Közl. 26. 1929. 11—17.

A wallisi *Stipa, Koeleria* és *Festuca* sztyepek növényszociologiai leírása.

Pflanzensoziologische Beschreibung der Steppenassoziationen in Wallis.

16. Soó, R. v.: Vergleichende Vegetationstudien in den Zentralalpen, Karpaten und dem Ungarischen Mittelgebirge. Veröff. Geobot. Inst. Rübels, VII. Ergebnisse der V. internationalen Exkursion, 1929.

1. A Kárpátok új növényföldrajzi beosztása, az Északnyugati Kárpátok flórájának jellemzése, Domin-Podpera flóraművének kiegészítése, adatok a Magas Tátra flórájához, a Nyugati Kárpátok *Melampyrum* és *Rhinanthus* alakjai és Orchideái.

2. A svájci Alpokban, a Magas Tátrában, Erdély havasain (Radnai havasok, Hargita) és a Magyar Középhegységben tett szociologiai felvételek alapján a bükkösök, lucosok, a törpe fenyő és havasi éger, a havasi törpecserjések összehasonlítása, továbbá egyes havasi gyepek, forráslápok, lápok stb. elemzése.

1. Neue pflanzengeographische Einteilung der Karpaten, Charakteristik der Flora der Westkarpaten, Ergänzung der tschechoslowakischen Flora von Domin-Podpera, Beiträge zur Flora der Hohen Tatra, die *Melampyrum*- und *Rhinanthus*-Sippen und Orchideen der Westkarpaten.

2. Vergleichende pflanzensoziologische Studien an Buchen- und Fichtenwäldern, Legföhren- und Grünerlengebüschen, Zwergsträucherassoziationen usw. in den Schweizer Alpen, der Hohen Tatra, in Siebenbürgen und dem Ungarischen Mittelgebirge, nebst Analyse einiger alpiner Matten, Quellfluren, Moore usw.

17. SOÓ, R.: Kísérleti ökologiai tanulmányok a Balaton vidékén. I. (Előzetes közlemény.) Math. Természettud. Ért. 1929. 602—614. 4 ábrával.

17a. SOÓ, R. v. Experimental-ökologische Studien am Balaton. I. Math. Naturwiss: Berichte aus Ungarn. 1929. 116—126.

A tihanyi Csúcshegyen és környékén húsz növényszövetkezetben végzett párolgásmérések (PICHE-féle evaporimeterekkel) eredményei és a nyert különbségek magyarázata. A teljes munka és folytatása folyóiratunk következő kötetében jelenik meg. Az ábrák az egyes növényszövetkezetek párolgásgörbéit ábrázolják.

Ergebnisse der Transpirationsmessungen (auch graphisch dargestellt) in 20 Pflanzengesellschaften und die Erklärung der gewonnenen Unterschiede. (Sie wurden mit PICHE'schen Evaporimetern auf der Halbinsel von Tihany durchgeführt.) Erscheint im vollen Umfang im nächsten Bande dieser Zeitschrift.

18. SOÓ, R.: Az örökléstani ökologia jelentősége a növényfajok keletkezésében. Debreceni Szemle, 1929. 282—286.

A növényfajok keletkezésének magyarázata az örökléstan törvényei és a genökologia alapján, biotypusok ill. ökotypusok szelekciója révén.

Erklärung der Entstehung der Pflanzenarten durch die Selektion der Biotypen, resp. Ökotypen, im Sinne der Genökologie.

19. SOÓ R.: Az orchideák. Természettud. Közlöny, 1928. 403—411. 10 képpel. Népszerű. — Volstümlich, über Orchideen.

20. SOÓ R.: Tavaszi séta a berlin-dahlemi botanikus kertben. 6 képpel. Ibid. 1929. 352—358. Népszerű. — Volkstümlich: Frühling im Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem.

b) *Zoologiai tárgyúak:* — b) *Zoologischen Inhalts:*

1. DUDICH, E. Die Kalkeinlagerungen des Crustaceenpanzers in polarisiertem Licht. Zool. Anzeiger. 85. 1929. 257—264. 9 Abb.

V. ö. jelen kötet, 244. o. Vgl. vorliegenden Band S. 249.

2. HANKÓ B.: A megújhodás. Budapest, 1927. p. 184. 106 képpel.

1. Elvesztett testrészek visszaszerzése. 2 Idegen testrészek átültetése. A kísérleti biologiai kutatások eredményeinek, a regeneráció és transplantáció jelenségeinek, okainak és törvényeinek, valamint azok alkalmazásának összefoglalása a nagyközönség számára.

Allgemein verständliche Darstellung der Ergebnisse der experimentellen Biologie, der Versuche über Erscheinungen, Ursachen und Gesetze der Regeneration und der Transplantation, sowie ihre Anwendung.

3. HANKÓ B.: Rendszeres állattan. IV. A gerincesek általános jellemzése és a halak. Pécs, 1928. p. 107. 47 ábrával.

A magyar rendszeres állattani tankönyv 4. kötete, amely a gerinces állatok általános beható jellemzésén kívül a halakat (a *Leptocardii* és *Cyclostomata* osztályokkal együtt) tárgyalja, különös tekintettel azok általános morphologiájára és ökologiájára.

Der 4. Band des ungarischen Lehrbuchs der systematischen Zoologie, enthält eine allgemeine Charakteristik der Wirbeltiere, die allgemeine Morphologie, Ökologie und Systematik der Fische (incl. *Leptocardii* und *Cyclostomata*).

4. HANKÓ B.: A hal és a halgazdaság. Budapest, 1928. p. 252. 56 ábrával.

A haltenyésztés történetének és a mezőgazdasági jelentőségének tárgyalása után szerző a halak általános alaktani és élettani ismertetését nyujtja, majd a pontyos tógazdaság létesítését — amelyen belül a ponty és a pontyos tavak növény és állatvilágának természetrajzával foglalkozik gyakorlati szempontból, továbbá a tógazdaságok berendezésével, kezelésével és értékesítésével —, végül a pisztrángtenyésztést írja le. A könyv függelékét az új halászati törvény és indokolása képezik.

Verfasser bespricht die Geschichte und landwirtschaftliche Bedeutung der Fischzucht, dann gibt es eine allgemeine morphologische und ökologische Charakteristik der Fische, dann die Beschreibung der Einrichtung, des Betriebes und der Ausnützung der Fischteiche für Karpfenzüchtung, nebst einer Naturgeschichte des Karpfens und der Pflanzen- und Tierwelt der Fischteiche, — endlich beschreibt er die Forellenzüchtung. Als Anhang das neue ungarische Fischereigesetz.

5. HANKÓ B.: Új apró halak a Balatonból. Pótfüz. a Természettud. Közleményekhez 1928. 41—44. Neue Fischarten im Balaton: Phoxinus laevis; Umbra lacustris; Gobius marmoratus.

6. HANKÓ B.: Mekkora meleget bírnak ki a halak? Természettud. Közlemények 1929, 81—83.

7. HANKÓ, B.: Über Temperaturmaximum der Fische. Schweizerische Fischerei Ztg. 1929.

Die Versuche haben nachgewiesen, dass verschiedene Arten gegen die Wärme verschieden empfindlich sind, am meisten die *Perca*-Arten (Tod bei 29°), am wenigsten *Rhodeus amarus* und *Cobitis taenea* (Tod nur bei 38°).

Tíz halfajjal végzett kísérletek igazolták, hogy az egyes fajok a víz felmelegedésével szemben különböző érzékenységet mutatnak, leginkább a sügérfélék (halál 29°-nál), legellenállóbbak a szivárványos ökle és a csík (halál csak 38°-nál). Az első zavarok az egyensúlyozás központját ért bénulás következtében keletkeznek, a halál a szív és a lélekzőközpont működésének megszünésével következik be (néha hőguta alakjában).

8. HANKÓ B.: A Magyar Biologiai Kutató Intézet Tihanyban. A Tenger, 1927.

9. HANKÓ B.: Az amerikai pisztrángsügér. Természettud. Közl. 1928. 46—47.

10. HANKÓ B.: A halak hallása. Ibid. 1928. 646.

11. HANKÓ B.: A nemes pontyfajtákról. Köztelek, 1928.

12. HANKÓ B.: Szállítás közben megfázott halak. Ibid. 1928.

13. HANKÓ B.: Halpenésztől ellepett halak sikeres gyógyítása. Ibid. 1928.

9—13. Gyakorlati halgazdasági közlemények. — Fischereiwirtschaftliche Mitteilungen.

14. KISS J.: Balatoni szivacsok. Természettud. Közl. 1928. 525—527. 2 képpel.

Népszerű. — Volkstümlich.

15. SCHMIED, B. Prof.: Aus der Kinderstube der Reiher. Die Umschau. (Frankfurt a. M.) XXIII. 12. Heft.

Állatpsychologiai kísérletek a Kisbalatonból származó kócsagfajtákon.

Zoopsychologische Versuche an Reihernjungen von Kisbalaton.

16. SCHMIED, B. Prof.: Aus der Welt des Tieres. 1930.

Számos vonatkozás szerzőnek a Biologiai Intézetben végzett vizsgálataira.

Mehrere Beziehungen auf die Untersuchungen des Verf. in dem Ungar. Biol. Inst. zu Tihany.

17. SZALAY, L.: Eine neue Wassermilbe aus dem Balatonsee. Zool. Anz. 71. 1927. 279—281.

Új viziatkafaj: *Unionicola Hankói.*

18. SZALAY L.: Adatok a *Limnesia undulata* O. F. Mill. postembryonalis fejlődéséhez.

Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung von *Limnesia undulata* O. F. MÜLL. Állattani Közl. 25. 1928. 133—139. (Res. 200—203.) 1 ábrával.

LUNDBLAD feltevésével szemben szerző megállapítja, hogy a *Limnesia undulata* lárvastádiumát — amelyet egy napon át a petelepényben tölt el — nem ugorja át, lárvái ép oly fejlettek, mint azon fajoké, amelyek a petelepényt elhagyják és szabadon élnek.

Verf. stellt im Gegensatze zu LUNDBLADS Annahme fest, dass bei *Limnesia undulata* das Larvenstadium, welches das Tier durch einen Tag im Laichkuchen verbringt, nicht ausgeschaltet ist, sondern die Larven sind ebenso gut ausgebildet, wie diese jener Arten, welche den Laichkuchen verlassen und frei im Wasser leben.

19. SZALAY L.: A viziatkák ellenállóképessége. — Über die Widerstandfähigkeit der Hydracarinen, Annal. Musei Nation. Hung. 25. 1928. 427—438.

Kiszáradásnak kitett viziatkák kifejlődött egyénei elég szívósak és életben maradnak amíg az iszapban, mohában a víz legcsekélyebb nyoma is megtalálható, de nyomban elpusztulnak, amint a víz tökéletesen elpárolgott, az iszap porrá száradt, tehát lakóhelyük vizének kiszáradásával szemben nem oly ellenállók, amint az egyes kutatók adatai alapján a köztudatba átment.

Die einer Austrocknung unterworfenen Exemplare der Wassermilben sind ziemlich widerstandfähig und bleiben am Leben, bis im Schlamm oder Moos die letzten Reste des Wassers zu finden sind, sie gehen aber sofort zugrunde, wenn das Wasser vollständig verdunstet ist oder der Schlamm staubtrocken wird. Sie sind also gegen die Austrocknung ihres Biotops nicht so widerstandfähig, wie es auf Grund einiger Angaben im allgemeinen angenommen wird.

20. WAGNER, J.: Zur Kenntnis der Molluskenfauna in Tihany. Zool. Anzeiger 80. 1928. 7—12.

A tihanyi félsziget Molluskáinak felsorolása.

Systematische Aufzählung sämtlicher Mollusken von Tihany.

Összeállította: DR. SOÓ REZSŐ.
Zusammengestellt: von DR. R. v. SOÓ.

ÖTÖDIK NEMZETKÖZI LIMNOLOGIAI KONGRESSZUS.

Az Elméleti és Gyakorlati Nemzetközi Limnologiai Egyesület V. kongresszusát 1930 augusztus hó 24-től 31-ig Magyarországon fogja megtartani, mely valószínűleg 24—28-ig Budapesten, 29-én a Hortobágyon, 30-án a Balaton és 31-én Budapest környékén lesz. A kongresszus pontos programmját, valamint az ülések után tervezett kisebb-nagyobb kirándulásokat később fogjuk közölni.

A kongresszus tagjai, kivéve az egyes államok hivatalos képviselőit, személyenkint 15 pengő tagdíjat fizetnek, mely összeg ellenében 50%-os vasúti jegykedvezményben, olcsóbb szállodai szobaárakban és más kedvezményekben részesülnek, igazoló jegyet, prospektusokat és más kongresszusi nyomtatványokat kapnak és résztvehetnek az üléseken és kirándulásokon. A kongresszus tagjait hozzátartozóik is elkísérhetik, kik 10 pengő díjat fizetnek, mely összeg ellenében részesülnek az összes kedvezményekben.

A kongresszuson való részvételre legkésőbb 1930 június hó 1-ig lehet jelentkezni, kívánatos volna azonban a mielőbbi jelentkezés.

A kongresszuson csak fenti egyesület tagjai tarthatnak előadásokat. Tag lehet bárki, akit magyar tag ajánl s aki 8 márkát Dr. Fr. Lenz, Hydrobiol. Anst. Plön in Holstein címre befizet, mely összeg ellenében megkapja a kongresszus évkönyveit is.

A kongresszuson megbeszélések, szakosztályközi és szakosztályi ülések és kirándulások lesznek. A megtartandó előadások, vagy megbeszélések pontos címét lehetőleg hamarosan, de legkésőbb 1930 június hó 1-ig kell közölni az előkészítő munkabizottság főtitkárjával, az előadások nyomdakész szövegét pedig, vagy legalábbis kivonatát a kongresszus záróülése előtt kell átadni az egyesület titkárjának.

Az előadások 15—20, a hozzászólások 5 percig tarthatnak. Beszélni lehet németül, angolul, franciául, vagy olaszul.

A kongresszus két szakosztályra fog oszlani: 1 Elméleti limnologia; 2. Gyakorlati limnologia, mely osztályok párhuzamosan üléseznek.

A kongresszus legelső ülésén kinevezik a nemzetközi választmány előterjesztése alapján a kongresszus tisztikarát: az elnököt, az alelnököket és titkárokat, a szakosztályok legelső ülésén pedig hasonló előterjesztésre a szakosztályok elnökét, alelnökét és jegyzőit.

A kongresszus megnyitó ülésén az egyesület elnöke, Thienemann professzor, keletindiai tapasztalatairól tart majd előadást, este pedig itt kerül bemutatásra legelőször az a biologiai filmfelvétel, melyet a keletindiai szigetvilágban Feuerborn professzor készített.

A kongresszusra vonatkozó mindenféle felvilágosításért szíveskedjék az előkészítőbizottság főtitkárságához fordulni, Budapest, II., Herman Ottó-út 15, a M. Kir. Halélettani Állomás címén. A kongresszusi tagdíjakat pedig kegyeskedjék a rendeltetés megjelölésével Dr. Barts Jenő egyetemi gondnok úr címére, Debrecen, Egyetem, Kollegium elküldeni.

FÜNFTER INTERNATIONALER LIMNOLOGENKONGRESS.

Die 5. Mitgliedversammlung der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie wird vom 24—31. August 1930 in Budapest stattfinden. Das genaue Programm wird später mitgeteilt.

Anmeldung zur Teilnahme bis spätestens 1. Juni 1930 erbeten. Frühere Meldung ist jedoch dringend erwünscht.

Die Titel der Vorträge und Mitteilungen sind sobald als möglich, spätestens aber bis zum obigen Termin, dem Sekreteriat anzugeben. Die Einlieferung druckfertiger Resumés wird gleichzeitig erbeten.

Die Vorträge sollen nicht länger als 20, Mitteilungen und Diskussionsbemerkungen nicht länger als 5 Minuten dauern.

Für die Verhandlungen sind die 4 Kongressprachen zugelassen.

Am Nachmittage vor dem Eröffnungstag werden Vorstand und Internationaler Ausschuss tagen. In der Eröffnungssitzung werden auf Vorschlag des Internationalen Ausschusses der Präsident, die Vizepräsidenten und Sekretäre der Versammlung ernannt.

Am 29. August ist ein Ausflug nach Debrecen, bzw. auf die Puszta Hortobágy (Fata Morgana, kolossale Vieh- und Pferdeherden, Tschikosche etc.) und zu den dortigen grossen Fischteichen, am 30. August ein Ausflug an den Balaton-See (Ungarisches Biologisches Forschungsinstitut in Tihany, Vulkanlandschaft, Thermalbäder, Schiffahrt, Fischerei etc.), am 31, August Ausflug in die Umgebung von Budapest geplant. Von dort ist Abreise direkt zum Internationalen Zoologen-Kongress nach Padua (mit Rom-Express möglich). Es wird ersucht, die Teilnahme an der Versammlung und an den beiden grossen Ausflügen rechtzeitig zu melden, damit die Legitimationen für die Fahrpreisermässigungen rechtzeitig beschafft und zugestellt werden können.

Die Teilnehmer der Versammlung, — mit Ausnahme der Vertreter der Regierungen, — haben pro Person 15 Pengő einzuzahlen. Dafür erhalten sie eine 50%-ige Fahrpreisermässigung auf ungarischen Bahnen, eine später genau anzugebende Preisermässigung in den Hotels und können an den Empfängen, Banketts, Ausflügen und Sitzungen teilnehmen, sowie Sehenswürdigkeiten ohne Eintrittsgebühr besichtigen. Die Angehörigen der Teilnehmer erhalten die gleichen Ermässigungen gegen eine Anteilsgebühr von 10 Pengő.

Auskünfte erteilt nur das Sekretariat des Vorbereitungsausschusses: Halélettani Állomás, Budapest, II., Herman Ottó-út 15. Geldbeträge sind an Herrn Dr. J. Barts gondnok, Universität in Debrecen, Kollegium, Ungarn zu senden.
